Bayerische Berg- … Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I U
B Nr. 115

seine

Gewinnung im Großen

und

technische Benutzung,

vorzüglich zu

Weißkupfer (Argentan, Neusilber);

von

M. Otto Linné Erdmann,

Privatdocenten an der Universität Leipzig.

BIBLIOTHEK DER K.B. GENERAL BERGW. U. SALINEN ADMINISTR.

Leipzig, 1827.

In Ernst Klein's literarischem Comptoir.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Die

Publi

meiner

und

Großer

Vorwort.

Die Schrift, welche ich hiermit dem Publiko übergebe, enthält die Resultate meiner Erfahrungen über die Gewinnung und technische Benutzung des Nickels im Großen, welche ich in einer längeren Zeit

, der zu Hasserode bei Werni-
am Harz gestifteten Weißkupfer-
(Neusilberschmelze) gemeinschaftlich
m Faktor Hrn. C. Lindner,

e Rücksichten, welche früher die öf-
e Bekanntmachung der bei dem dor-
Hüttenproceße üblichen Verfahrungs-
hätten verbieten können, sind jetzt
vunden, und so gebe ich sie hier in
gter Kürze, mit dem Wunsche, da-

ßer
bis

auch
Sch
dun
hab
Allg
wün
Erfa
zu

ßeren Aufmerksamkeit würdigen möge, als bisher geschehen ist.

Seine Wichtigkeit ist erwiesen, und auch ziemlich allgemein anerkannt. Die Schwierigkeiten allein, welche der Scheidung des Nickels bis jetzt entgegenstanden, haben seine Anwendung noch nicht in der Allgemeinheit erlaubt, als sie möglich und wünschenswerth ist. Möge recht vielfache Erfahrung den Beitrag, welchen ich hier zu Hebung derselben zu geben versuchte,

ig, den 3. December

1826.

Otto Linné Erdmann.

Ges

de

En

A

er

w

de

m

T

Inhaltsanzeige.

Erster Abschnitt.

Seite

Geschichtliches über das Nickel und dessen technische Benutzung. . . . 3-15

Entdeckung des Nickels durch Cronstedt. — Bergmann. — Absolut reines Nickel zuerst durch Richter dargestellt. — Spätere wissenschaftliche Untersuchungen über das Nickel, Litteratur desselben. — Technische Benutzung des Nickels durch die Chinesen. — Tutenag. — Packfong. — Eigenschaften,

weißkupfer, verschieden. — Deutsches
upfer. — Suhler. — Entdeckung und
hungsart desselben. — Analyse des
r Weißkupfererzes. — Schwedisches
upfer. — Spanisches und Französi=
— Darstellung des Weißkupfers aus
Bestandtheilen durch D. Geitner,
tan. — Weißkupferfabriken in Deutsch=
—

Zweiter Abschnitt.

mmen des Nickels, Nickel=
. . . . 16-31

einlich ist Nickel nicht so selten als
glaubt. — Kupfernickel. — Vorkom=
— Chemisches Verhalten und Be=
heile desselben. — Nickelspießglanz=
- Analyse davon. — Nickelocker. —
glanz. — Haarkies. — Nickelhaltige

ckelhaltige Eisenerze. — Nickelhaltige Kupfererze. — Mansfelder und Rothenburger Schwarzvitriol, nickelhaltig.

Dritter Abschnitt.

Eigenschaften des reinen Nickels. 32-40

Das reine Nickel ist wenig bekannt. — Richters Beschreibung davon, mit Bemerkungen. — Farbe. — Luftbeständigkeit. — Dehnbarkeit. — Strengflüssigkeit. — Ist ein edles Metall. — Reducirt sich ohne brennbaren Zusatz. — Magnetismus desselben. — Wirkung der Säuren auf das Nickel. — Alkalien greifen es nicht an.

Vierter Abschnitt.

Gewinnung des Nickels aus seinen Erzen im Großen. 41-80

kweißkupfer, verschieden. — Deutsches
upfer. — Suhler. — Entdeckung und
hungsart desselben. — Analyse des
r Weißkupfererzes. — Schwedisches
upfer. — Spanisches und Französi-
— Darstellung des Weißkupfers aus
Bestandtheilen durch D. Geitner,
tan. — Weißkupferfabriken in Deutsch-
—

Zweiter Abschnitt.

mmen des Nickels, Nickel-
. . . . 16-31

einlich ist Nickel nicht so selten als
glaubt. — Kupfernickel. — Vorkom-
— Chemisches Verhalten und Be-
heile desselben. — Nickelspießglanz-
– Analyse davon. — Nickelocker. —
glanz. — Haarkies. — Nickelhaltige

ckelhaltige Eisenerze. — Nickelhaltige Kupfererze. — Mansfelder und Rothenburger Schwarzvitriol, nickelhaltig.

Dritter Abschnitt.

Eigenschaften des reinen Nickels. 32-40

Das reine Nickel ist wenig bekannt. — Richters Beschreibung davon, mit Bemerkungen. — Farbe. — Luftbeständigkeit. — Dehnbarkeit. — Strengflüssigkeit. — Ist ein edles Metall. — Reducirt sich ohne brennbaren Zusatz. — Magnetismus desselben. — Wirkung der Säuren auf das Nickel. — Alkalien greifen es nicht an.

Vierter Abschnitt.

Gewinnung des Nickels aus seinen Erzen im Großen. 41-80

es fast rein hat. —

I.

ung des Nickeloxyds aus Ko=
speise. 45

iten. — Pochen. — Rösten. — Ver=
des Oxyds in den Hydratzustand. —

fahren mit Schwefelsäure . . 47

lsaures Nickeloxydkali. — Kohlensau=
ickeloxyd. — Das Verfahren ist im
n schwer anwendbar.

rfahren mit Salpetersäure 56

dhydrat. — Der Proceß ist beschwer=
—

ahren mit Salzsäure. . . . 61

uflösende Kraft der Salzsäure. —
reier Kalk. — Berzelius's Verfah=
mit Salzsäure, nicht anwendbar im

S

V

Da
a
Da
te
se
oh
he
ve
le

II.

Scheidung des Nickels aus kobalthaltigem Kupfernickel. 67

Verfahren mit Schwefelsäure und schwefelsaurem Kali. — Kobaldoxydkali leichter löslich als Nickeloxydkali. — Die Scheidung ist nicht scharf. — Das erhaltene Kobaltoxyd ist oft noch nickelhaltig. —

III.

Darstellung des metallischen Nickels aus seinem Oxyde 70

Das Oxydhydrat und kohlensaure Oxyd halten ihr Wasser sehr fest. — Ausglühen derselben. — Das Nickeloxyd reducirt sich ohne brennbaren Zusatz nur bei sehr hoher Temperatur. — Richters Reduktionsversuche. — Reduktion mit Kohle. — Kohlennickel. — Nickel eignet sich zu Münzen.

…os. — Nickelschlacken. —

Fünfter Abschnitt.

…proben. 81-88

…ssem Wege. — Löthrohrproben. — …es Nickel vor dem Löthrohre un- …lzbar. —

Sechster Abschnitt.

…nprodukte der Nickelscheidung. 89-91

…elsaures Kali. — Arsenikſaures Kali. …Salpetersaurer Kalk. — Wismuth. . . .

Siebenter Abschnitt.

…isch benutzte und benutzbare …irungen des Nickels. 92

… mit Eisen und Stahl. — Nickel mit …er. — Nickel mit Platin. — Nickel … Gold. — Weißkupfer, Argentan, Pack-

halten an der Luft, Politurfähigkeit und Härte. — Nicht magnetisch, wird es aber durch Eisengehalt. — Verhalten gegen Feuchtigkeit und Säuren. — Bruch. — Weißkupfer ohne Zink. — Chemische Untersuchung des Weißkupfers. —

Achter Abschnitt.

Darstellung des Weißkupfers . . . 102

Oefen. — Schmelzgefäße. — Darstellung des Weißkupfers aus Nickeloxyd. — Zusammenbringen der Bestandtheile. — Deren erforderliche Qualität. — Ausgießen. — Formen. — Behandlung der gegossenen Platte. — Bemerkungen über Guß und Formen. —

Anhang: 115

I.

Ueber Anwendung des Neusilbers, anstatt des Kupfers, zum Stechen.

sungen, das Weißkupfer betreffend. —
desselben. — Nachricht von einer Le=
des Kupfers mit Mangan.

sei

Ueber

das Nickel

seine Gewinnung im Großen

und

technische Benutzung.

Ge

D
dri
175
von
einer
diese
mein
nicke

1)
2)

Erster Abschnitt.

Geschichtliches über das Nickel und dessen technische Benutzung.

Der bekannte schwedische Mineralog Axel Friedrich Cronstedt entdeckte das Nickel im Jahr 1751, als er eine Erzart aus den Kobaltgruben von Loos in Helsingland [1]) untersuchte. Erst bei einer spätern Forsetzung [2]) seiner Versuche über dieses Erz, und über das darin gefundene vermeintliche Halbmetall, fand er, daß das Kupfernickel die größte Menge desselben enthalte, wes=

1) Versuche mit einer Erzart von dem lockern (Looser) Kobaltgruben rc. von A. F. Cronstedt in den Abhandlungen der schwedischen Akademie der Wissenschaften von 1751, übersetzt von Kästner 1755.

2) Fortsetzung der Versuche rc. Abhandlungen der schwed. Akademie 1754.

enthümlichkeit dieses neuen Metalls groß=
s nicht an, sondern hielten das Kupfernickel
er mit Henkel für eine Art Kobalt oder
mit Kupfer, oder rechneten es mit Kra=
n den Kupfer oder Arsenikerzen, obschon
n war, daß man kein Kupfer daraus her=
könne. Dem unsterblichen Bergmann
s aufbehalten, diese Meinungen vollstän=
widerlegen, und er war der erste, der
steds Entdeckung bestätigte, nachdem er,
viele und langwierige Versuche, das Nickel
darzustellen und seine chemischen Verhält=
genau zu erforschen gesucht hatte, als es
vollkommenen Hülfsmittel seiner Zeit er=
[3]).

eit später jedoch, nämlich erst im Jahre
ward das Nickel in seiner absoluten Rein=
rch den geistvollen Schöpfer der Stöchio=
den bekannten Dr. J. B. Richter in

---

ssertatio de niccolo, Opuscula 2, 231. Opus-
a 3, 459. 4. 374.

Th
ver
end
4
5)
6)
7)
8)
9)
G
un
11)
12)
et

verdanken, deren Arbeiten in der neuesten Zeit endlich durch Tuputti[10]), Laugier[11]), Ber=

4) Ueber die bis jetzt sicherste Reinigungsmethode des Kobalt und Nickels vom Wismuth, Arsenik, Eisen und Kupfer, vorzüglich aber die Scheidung des Kobalts vom Nickel und des Nickels vom Kobalt in großen Quantitäten. Gehlen's neues allg. Journal der Chemie 2, 61. Ueber das absolut reine Nickel, ein edles Metall, die Darstellung und besondern Eigenschaften desselben, ebend. 3, 244. Beitrag zur Kenntniß des reinen Nickels, ebend. 444.

5) Ueber das Nickel Gehlen 3, 435.

6) Beitrag zur Kenntniß des Nickels und seiner Oxyde. Gehlen 2, 382. Prüfung verschiedener angegegebener Scheidungsmethoden des Nickels und Kobalts, ebend. 3, 201.

7) Gehlen 4, 281.

8) Gehlen 7, 442.

9) Sammlung praktisch=chemischer Abhandlung. Bd 2. Gehlen 4, 288. Schweigger Journal f. Ch. und Ph. ältere Reihe 10, 114.

11) Sur le nickel. Annales de chimie 78, 133. 79, 153.

12) Sur les moyens d'operer la separation du cobalt et du nickel. Ann. de chim. et de phys. 9, 267.

ige vor diesen wissenschaftlichen Untersuchun-
er wurde das Nickel schon technisch benutzt.
e Chinesen namentlich verstehen es, und
den es wahrscheinlich schon seit sehr alter
ie uns unter dem Namen Weißkupfer be-
, nickelhaltige Metallcomposition darzustellen
nannichfaltig in den Künsten anzuwenden.
e eine Art dieses chinesischen Weißkupfers,
einen Handelsartikel zwischen China und In-
ismacht, und auch in 8-9 Zoll langen und
dicken, spröden, aber doch hämmerbaren,
n von graulich-weißer Farbe, unter dem
n Tutenag nach Europa kommt, soll zwar
Nickel enthalten, sondern, nach Keir, nur
Kupfer, Zink und Eisen; oder, nach De
ne, gar aus Eisen, Blei und Wismuth
n, allein eine andere Art desselben, das

Ueber das Nickel. Schweigg. J. ä. R. 28,148.
ber die Zusammensetzung des Nickeloxyds Schw.
hrbuch 12, 89.
Untersuchung eines weißen Nickelerzes 2c. Schw.
hrb. 2, 156.

ner
Bed
vers
Dr.
ein
nal
Far
ma
Fin
Kla
hat
mat
deh
de,
brac
kalt
hen.
Luft

14)

Dr. Hawison in Lanarkshire war bei seiner Anwesenheit in China so glücklich, sich ein Becken und einen Krug von diesem Packfong zu verschaffen. Er sandte ein Stück davon an den Dr. Fyfe in Edinburgh, der es analysirte und eine Abhandlung darüber in das Philophical Journal [14]) einrücken ließ. Das Becken ist von weißer Farbe, fast wie Silber und sehr klingend; wenn man es mit der einen Hand haltend nnr mit dem Finger daran klopft, so vernimmt man Nachts den Klang eine englische Meile weit sehr deutlich, es hat übrigens eine treffliche Politur, die nicht leicht matt wird. Das Metall ist kalt und rothglühend dehnbar, wird aber in der Weißglühhitze spröde, so daß es bei dem leisesten Hammerschlage brach. Mit einiger Vorsicht aber kann man es kalt in dünne Platten walzen und zu Drath ziehen. Wird es in offenen Gefäßen unter Zutritt der Luft geschmolzen, so oxydirt es sich und brennt

---

14) Jul. 1822. Uebers. Schweigg. Jahrb. 6, 185.

Kupfer	40,4
Nickel	31,6
Zink	25,4
Eisen	2,6
	100,0

ſes Reſultat ſtimmt mit den **Unterſuchun**-
n Engeſtröm zuſammen, welcher in den
olmer Abhandlungen ſagt: daß das chine-
Weißkupfer aus Kupfer, Zink und Nickel in
Verhältniſſe von 5 : 7 : 7 beſtehe.

as Packfong hat in China ſelbſt einen ho-
Werth, da das gedachte Becken etwa das
ſeines Gewichts in Silber koſtete.

ie es bereitet wird iſt gänzlich unbekannt,
awiſon verſichert, daß Dr. Dinwiddie,
Lord Macartney nach China begleitete.
Calcutta Exemplare des Erzes gezeigt
as er zu Pecking mit der Verſicherung er-
daß man daraus das Weißkupfer herſtelle.
Art der Fabrikation, vermuthlich durch ſehr
ges Röſten und Umſchmelzen, wird auch in
at durch den hohen Preis der Metallcom-

Daß auch im hohen Alterthume unser Weiß-
kupfer bekannt gewesen sei, hat neuerlich **Keferstein** in seiner gehaltvollen Abhandlung über das Weißkupfer[15]) sehr wahrscheinlich gemacht. Vorzüglich wichtig scheint dem Verf. die Stelle des **Aristoteles**[16]), in welcher es heißt: „das *χαλκος Μοσσυνοικων* soll außerordentlich glänzend und weiß sein, man bereitet es, indem nicht Zinn dem Kupfer zugesetzt wird, sondern eine in jener Gegend gefundene Erde mit dem Kupfer geschmolzen wird. Man sagt, daß der erste Erfinder seine Mischung keinem andern gelehrt habe, woher es komme, daß die alten Gefäße von diesem Metalle schöner wären, als die welche später gemacht sind."

Keferstein beweißt, daß dieses Metall nicht unser, den Alten sehr wohl bekanntes, Messing gewesen sein könne und glaubt sogar, daß anti-

---

15) **Keferstein** über Weißkupfer. **Schweigg.** Jahrb. 9, 33.

16) de mirabilibus c. 53.

nach wie Silber aussähe, und daß man bei den Nachgrabungen in den pontinischen fen ein zierlich gearbeitetes Instrument Art aufgefunden habe, worauf der Name as Zeichen des Künstlers sich befände.

itere Nachrichten sind über dieses antike jedoch nicht vorhanden, und somit ist wohl anzunehmen, daß das Alterthum ein upfer kannte, allein es muß unentschieden , ob es unser Nickelweißkupfer oder nicht r das Arsenik-Weißkupfer gewesen sei t haché) eine der Gesundheit nachtheilige, Legirung, welche mit unserm Nickelweiß- das Keferstein, um Verwechselungen meiden, auch lieber Nickelkupfer genannt will, nichts als den Namen gemein hat.

ch in Deutschland ist Weißkupfer schon gerer Zeit bereitet und verarbeitet worden, über das Vorkommen und die Berei- rt desselben so gut als nichts bekannt war.

h Keferstein hat, in der angeführten

chen verarbeitet wird.

Aus dem vom Berggeschwornen **Müller** und dem Gerichtsamtmann **Keferstein** über das Vorkommen des Weißkupfers an den naturhistorischen Verein zu Suhl gegebenen Berichte, der in jener Ahandlung mitgetheilt ist, hebe ich das Folgende aus.

Fünf Stunden von Suhl liegen die, einen guten Büchsenschuß von einander entfernten, Ortschaften Unterneubrunn und Ernstthal. Die von ersterem nach dem letzteren Dorfe führende Schleuße führt in ihrem Sande das Weißkupfer bei sich, welches theils massenförmig, theils in braungelben Körnern, theils frei eingesprengt und in Schlacken liegend, theils endlich als Cementkupfer vorkommt. Nur auf dem erwähnten beschränkten Raume findet sich das Metall, und wird von mehreren geübten Personen daselbst gesammelt. Immer mehr erschöpft sich jedoch seine Quelle, so daß man jetzt nur wenig noch davon findet und das Pfnnd solcher Weißkupferschlacke

welche ihre Sitze und mehreren nahe=
enen Gruben bezogen.

Wenn wohl nicht bezweifelt werden kann,
die jetzt aufgefundenen Kupferschlacken Pro=
der ehemaligen Kupferhütten sind, so
doch auch der Augenschein, daß dieses Weiß=
r, welches zum großen Theil regulinisch in
Schlacken vorkommt, bei dem früher statt
ten Schmelzprozeß als nutzloses Edukt an=
n nnd weggeworfen worden ist.

Wahrscheinlich waren die verschmolzenen Ku=
ze nickelhaltig und bildeten beim Schmelzen
Weißkupfer. Die Zeit, wo man den Werth
Metalles zuerst kennen und schätzen lernte,
ngefähr 60—80 Jahre her sein. Damals
te in der Tanne unweit Ernstthal ein Vi=
erk. Einer der Arbeiter wollte zur Verfer=
g des schlechten Vitriols Eisen zusetzen und
an die Weißkupferschlacken für Eisenschla=
ielt, so nahm er eine Quantität von dem
melten Weißkupfer, in der Meinung Eisen
ben, und wunderte sich höchlichst, Kupfer=

nach genauer Prüfung für Weißkupfer erkannte. Seit dieser Zeit nun ist es zu mannigfaltigen Arbeiten, besonders zu Sporen und Gewehrgarnituren benutzt worden.

Eine Parthie des Erzes, aus welchem man das Suhler Weißkupfer bereitet, sandte Herr A. Keferstein an Hofrath Brandes zu Salz-Ufflen, um es zu analysiren. Nach dieser Analyse enthielt es:

Kupfer	88, 000
Nickel	8, 753
Schwefel mit etwas Antimon	0, 750
Kiesel, Thon und Eisen	1, 750
	99, 253

wornach das Erz also in seinem reinen Zustande eine Legirung von Kupfer mit Nickel ist, während die übrigen Bestandtheile als der Schlacke angehörig zu betrachten sind.

Die Arbeiter in Weißkupfer zu Suhl lieben es, sich in ein gewisses Dunkel hinsichtlich ihres Verfahrens bei Bereitung des Metalles einzuhül-

machen, erst einer geheimen Behandlung un-
orfen werden müsse. Diese geheime Be-
lung besteht indessen wahrscheinlich im blo-
Umschmelzen und Zusetzen von Zink, wel-
letztere das Suhler Weißkupfer eben so wie
chinesische enthält.

Weniger bekannt noch als das Suhler Weiß-
er ist das schwedische welches, nach Berze-
s, von Gahn seit längerer Zeit fabrizirt
de und zwar aus nickelhaltigen Schwefelkie-
Es scheint nach Deutschland nicht gekom-
zu sein.

Auch die französischen und spanischen Gewehr-
ken sollen ihre schönsten Gewehre mit Weiß-
er garniren, da es sich vorzüglich, theils sei-
schönen Ansehens, theils seiner Dauerhaftig-
wegen, zu diesem Zwecke eignet. Man sagt
ezögen es aus Ostindien. Weitere Angaben
darüber nicht bekannt geworden.

Der neuesten Zeit und unserm Vaterlande
es überlassen, das Weißkupfer im Großen
seinen Bestandtheilen darzustellen. Dr. Geit-

tion, wegen ihrer Aehnlichkeit mit Silber den Namen Argentan. Bald nachher wurden denn auch mehrere andre ähnliche Fabriken zu Hasserode am Harz, zu Berlin, wo das Metall den Namen Neusilber annehmen mußte, und zu Wien gegründet. Noch ist die Zahl derselben gering und das Verfahren der meisten noch ein sehr unvollkommenes. Der Wichtigkeit ihres Gegenstandes wegen, ist recht sehr Verbesserung und Vermehrung derselben zu wünschen. Sollten diese Blätter zu diesem Zwecke etwas beitragen können, so haben sie ihre Bestimmung auf das Vollkommenste erfüllt.

Zweiter Abschnitt.

[V]orkommen des Nickels, Nickelerze.

[Das] Nickel wird im Allgemeinen für sehr sel[ten g]ehalten. Es findet sich auch in der That, [im V]erhältniß zum Kupfer, Eisen u. s. w. nur [in ger]inger Menge in der Natur. Sein Vor[komm]en aber in den verschiedenartigsten Natur[erzeug]nissen, denen es nicht selten in kleinen [Meng]en beigemischt ist, z. B. den Meteorsteinen, [dem C]hrysopras, und mehreren andern Minera[lien,] läßt uns glauben, daß größere Mengen [desselb]en noch im Schooße der Erde verborgen [sein m]ögen, die man wohl finden dürfte, so bald [man] es der Mühe werth halten wird, darnach [zu su]chen.

Dieses früher ganz verachtete Erz wird schon 1694 von Hierne erwähnt. Seinen Namen (Kupfertrügling) hat es wahrscheinlich davon erhalten, daß man durch sein kupferähnliches Ansehen getäuscht, es für kupferhaltig hielt, ohne doch Kupfer daraus schmelzen zu können, weshalb man es auch früher als unnütz auf die Halden warf.

Dieses Nickelerz ist das einzige, auf welches vor der Hand Bergbau getrieben wird, dessen Kosten der geringe Kobaltgehalt desselben, der oft gänzlich fehlt, kaum zu decken vermag, weshalb man in den Kobaltgruben dem sich vorfindenden Kupfernickel oft sogar auszuweichen sucht. Das kobaltreichste wird zu Riechelsdorf in Hessen gefunden, wo der Centner desselben mit 16 Thlr. preuß. Cour. verkauft wird. Die Menge des dort gewonnenen Kupfernickels soll sich zwar nach brieflicher Mittheilung von Seiten der Grubendirektion selbst, nur auf 50 — 60 Centner belaufen. Dieß ist indessen wohl nur der Fall,

de gewiß sehr bald eine vermehrte Förderung
Erzes zur Folge haben.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß Kupfernickel
noch an sehr vielen andern Orten in Men-
zu gewinnen sein dürfte, sobald sein Ab-
die Kosten der Förderung decken würde. Die
allene Grube „Aufgeklärt Glück" bei Hasse-
im Domkuhlenthale z. B. wurde im vorigen
rhunderte durch einen Wolkenbruch ersäuft
man hielt es nicht der Mühe werth, sie wie-
aufzunehmen, da sie meist nur Kupfernickel
eben hatte. Auf den Halden findet sich dieses
h hin und wieder noch vor, und ich besitze
st dort gesammelte Proben davon.

Vor dem Löthrohre geschmolzen, gibt das
pfernickel anfänglich einen arsenikalischen Ge-
h und Rauch von sich und schmilzt dann, wie-
hl etwas schwer, zu einem Metallkorne, das
der Luft grau anläuft. Mit Borax fließt es
ht zu einem regulinischen Korne, wobei Arse-
dämpfe aufsteigen, welche sich zum Theil als
ein weißer Beschlag auf der Kohle anlegen.

brennt weiß. Die Flamme ist, so lange der Schwefel und Arsenik brennen, ebenfalls weiß, wird aber nach zehn bis zwölf Secunden grünlichroth, es entsteht ein Funkensprühen, hierauf schmilzt das Korn mit Zischen und die Flamme wird stärker grün. Bei dieser Erscheinung ist das Nickel rein, bei fortgesetztem Feuer aber verbrennt es ganz [17]). Das Kupfernickel besteht im Allgemeinen aus Nickel und Arsenik und ist so zusammengesetzt daß, wenn es oxydirt wird, neutrales arseniksaures Nickeloxyd daraus entsteht.

Nach Bergmann besteht das sächsische Kupfernickel aus

Nickel
Eisen
Kobalt
Arsenik
Schwefel

---

17) Leonhard, Merz und Kopp Uebersicht und Charakteristik der Mineralkörper 77.

ach Sage eine andere Art aus:

Nickel	75
Arsenik	22
Schwefel	3
	100

ach Berthier das von Allemont aus:

Nickel	45, 1
Arsenik	54, 9
	100

lig beigemischt enthielt es noch:

Arsenikkobalt	0, 0035
Schwefelantimon	0, 1000

lach Versuchen im Großen, die ich mit dem ernickel von Riechelsdorf anstellte, enthielt Lentner des gerösteten von 110 ℔ = 220 ℔ phen

Nickeloxyd	18 ℔
Kobaltoxyd	9 ℔

ibrige war Eisen, Arsenik und Gangart

hält es:

Schwefel	17, 71
Nickel	36, 6
Antimon	43, 8
manganhaltiges Eisen	1, 89

Es fand sich bisher nur im Siegenschen.

Neuerlich erhielt auch Vauquelin [19]) aus den Pyrenäen ein ähnliches Erz, welches man für kupferhaltig angesehen hatte. Es bildet, auf einer weißen Gangart von kalkhaltigem Quarz, zerstreute kleine Massen von rosenrother Farbe, ähnlich einigen Legirungen von] Antimon und Kupfer. Vor dem Löthrohre geschmolzen gab es dicke, weiße Dämpfe, aber ohne allen Arsenikgeruch, Die Analyse gab:

1) Antimon
2) Nickel mit Antimon legirt
3) Kobalt mit beiden verbunden

---

18) Meineckens und Kefersteins mineralogi: Taschenbuch f. Deutschland. Halle, 1820. p. 279.

19) Analyse eines natürlichen Spießglanznickels. Schw. Jahrb. 6, 434.

päter ebenfalls aus den Pyrenäen; der Ni=
halt desselben war veränderlich. Oft gaben
ammen Erz 0,90 Nickeloxyd, zuweilen mehr,
als weniger. Es enthielt ebenfalls keinen
ik.

elocker.

indet sich nie in großer Menge, gewöhn=
nur als Ueberzug auf den Lagerstätten des
ernickels, aus dem er auswittert.

or dem Löthrohre schmilzt er nicht, färbt
den Borax lichthyacinthroth und wird dabei
irt. Nach Lampadius verlor er im Koh=
gel geglüht 0,092 an Gewicht nnd war zu
metallisch spröden Masse unvollkommen zu=
nengeschmolzen. Er enthält nach Lam=
ius

Nickel	67
Eisenoxyd	23, 2
Wasser	1, 5

lig auch Kieselerde.

elglanz, Weißes Nickelerz von Loos.

Nach Pfaff das Analogon des Kobaltglan=

Sie ist so zusammengesetzt, daß das Nickel dar-
in mit der Quantität Schwefel und der Quantität Arsenik auf einmal verbunden ist, welche nothwendig sein würde, damit jeder dieser Bestandtheile für sich im oxydirten Zustande mit dem Nickeloxyde ein neutrales Salz geben könnte.

Haarkies, Schwefelnickel.

Durch das Glühen wird der Haarkies, so genannt wegen seiner haarförmigen Krystallen, so wie das künstliche Schwefelnickel zersetzt, worauf er ein grünes Pulver darstellt, welches bei größerer Hitze in korallenförmige grüne Zweige auswächst, die beim Anschlagen klingen. Findet sich zu Schneeberg, Annaberg, Johanngeorgenstadt ꝛc.

Kobalterze.

Fast alle Kobalterze sind mehr oder minder nickelhaltig, so das Speiskobalt, welches oft Nickel und Silber ebenso wie das Glanzkobalt enthält. Das Wismuthkobalterz *Kerstens* z. B. enthält im reinen Zustande in 100 Theilen:

von Cronstedt giebt den Nickelgehalt der-
an. Sie ist gewöhnlich das reichste und
lste Erz des Nickels, und dasjenige, welches
icht uud in Menge haben kann, weshalb
vorzüglich zur Benutzung auf Nickel eig-
Der Nickelgehalt derselben fällt jedoch sehr
den aus. Die älteren Speisen, welche bei
n Schmelzprozessen abfielen, sind gewöhn-
mer an Nickel, als die jetzt abfallenden,
h fast ganz von Kobalt befreit sind. Man
nämlich die Speise jetzt zu wiederholten
und setzt das Geröstete der Farbe beim
lzen wieder zu, wodurch alles Kobalt nnd
senik mit in das Glas eingeht, während
ickel und die übrigen Metalle sich wieder in
isen niedersetzen.

rthier analysirte eine Speise von dich-
ruche und blaßrother Farbe.

Schwefel	0, 078
Spiesglanz	Spuren
Sandbeimengung	0, 006
	1, 000

Sie ist demnach ein Gemisch von Schwefel und Arsenikverbindungen, welche einen Antheil Schwefel und Arsenik enthalten.

Die Speisen, welche ich im Großen auf Nickel bearbeitete und welche größtentheils dem Hasseröder Blaufarbenwerke ihren Ursprung verdankten, das seine Kobalte aus dem Siegenschen und aus Schweden bezieht, enthielten im Durchschnitt 25 p. C. Nickel.

Vor dem Sauerstoffgasgebläse entzündete sich nach Lampadius's Versuchen die Freiberger Speise, (sog. Bleispeise) und nach einigen Secunden war der Schwefel und Arsenik verbrannt, woneben sogleich die Verbrennung des Eisens mit Funkenwerfen, und die des Bleies mit einer blauweißen Flamme und stetem Dampfen anfing. Das Eisen sprühte nur einige Secun-

das Produkt noch aus Nickel, Kobalt und
zusammengesetzt, es war schon strengflüssiger
noch spröde. Würde sie weiter fortgesetzt,
schien eine grüne Flamme an den Enden mit
gemischt, und an der Kohle legte sich ein
rosenrother, vielleicht noch mit Arsenik ver-
ener Kobaltkalk an, wobei auch rothe Funken
r Flamme erschienen. Je länger das Blasen
esetzt wurde, desto strengflüssiger wurde das
all. Nach 2 Minuten, 50 Secunden ließ
es plötzlich erkalten, da es denn sogleich er-
te und unten ein noch flüssiges Silberkügel-
absetzte. Der Versuch gab bei mehrmaliger
derholung dasselbe Resultat, und der rück-
dige König war reines Nickel. Um dieses
lich zu zerstören wurden noch 3 Minuten er-
ert, da denn endlich das Silber allein zu-
blieb. Das vorher erhaltene Nickel war übri-
silberweiß, sehr dehnbar und vollkommen
netisch.

Vor dem Löthrohre schmilzt die Speise unter
stoßen von Arsenikdämpfen, und, bei stärke-

ten umhersprüht, bis plötzlich das Metallkorn erstarrt. Es ist dann immer noch sehr spröde und noch nicht magnetisch.

Da die Kobaltspeise früher fast gar nicht, höchstens zur Fabrikation von weißen Knöpfen benutzt wurde, zu welchem Behufe man sie mit Kupfer zusammenschmolz, so hat sie sich auf den Blaufarbenwerken in ziemlich großer Menge angehäuft und nur neuerlich erst durch die Weißkupferfabriken einigen Werth erhalten.

Sachsen allein besitzt einen Vorrath derselben von mehreren tausend Centnern, der zwar, soviel mir bekannt ist, seines Silbergehaltes wegen noch nicht verkäuflich ist, es aber wohl nach erlittenem Amalgamationsprocesse werden dürfte.

In den Freiberger Speisen allein findet sich nach Lampadius ein Vorrath von mehreren hundert Cntnr. Nickel. Außerdem besitzt auch Böhmen einen bedeutenden Vorrath; die Blaufarbenwerke endlich zu Schwarzenfels, Hasserode bei Wernigerode, Horst bei Strehla a. d. Ruhr und andre besitzen ebenfalls bedeutende Quantitäten davon,

en Preißen zu erhalten sein.

Nickelhaltige Eisenerze.

Dahin gehören einige Arten von Schwefelkies, z. B. der dichte, von der Kupfergrube Kuso ahlun, welchen, nach Berzelius, Gahn Bereitung seines Packfong anwendet, so wie Gediegen-Eisenmassen. Da letztere selten ei bedeutenden Nickelgehalt besitzen, der sich ge nlich nicht über 2 pr. Ct. erhebt, sie auch l, als meteorischen Ursprunges, nie in großer ige vorkommen dürften, so können wir sie übergehen.

ickelhaltige Kupfererze.

Mehrere Kupfererze sind bisweilen nickelhaltig. he Nickelkupfererze waren es wahrscheinlich, he von den Kupferhütten zu Unterneu n und Ernstthal, deren Schlacken das Suh Weißkupfer enthalten, verschmolzen wurden.

Diese Erze wurden nach Keferstein in fol en, nicht weit von einander entfernten Gru gewonnen, als:

4) am Bohrbach,

5) bei der Tanne.

Noch soll man an allen diesen Orten alte Halden und unbezweifelte Spuren eines stattgehabten Bergbaues finden. Vergeblich bemühten sich zwar Müller und Keferstein auf der Halde bei der Gabel, von deren bedeutender Ausdehnung sie sich überzeugten, Stücke des dort gebrochenen Kupfererzes habhaft zu werden, indem sie nur etwas Malachit da fanden; doch wurden ihnen einige, dem Ansehen nach nicht ganz arme, Kupfererze vorgezeigt, welche auf diesen Halden gesammelt worden seyn sollen.

„Noch weiß man nicht, aus welchem Grunde jener alte Kupferbau eingegangen. Mangel an Erz kann dazu Veranlassung gegeben haben, aber eben so möglich ist es, daß auch andre Verhältnisse, wie Krieg und dergleichen, die Auflassung bewirkten. Vielleicht selbst findet man hier noch Reichthum an Kupfer; aber das Wich=

Daß solche nickelhaltige Kupfererze nicht selten
kommen mögen, beweisen die Mutterlaugen
Vitriolwerke (Schwarzlaugen), und der daraus
onnene schlechte Vitriol (Schwarzvitriol), die
öhnlich nickelhaltig sind, ohne daß man auf
en Nickelgehalt aufmerksam wäre, da man
fig diese Mutterlaugen als unnütz wegschüttet.

Aus dem Mannsfelder Schwarzvitriol, den
ehin niemand kaufen will, und der deshalb
ierst billig ist, stellte unter andern Hr. Admi-
rator Hermann auf der chemischen
rik zu Schönebeck, das Nickeloxyd dar, als
eine Bestellung auf jährl. 200 Pfd. desselben
ielt. Dieser Vitriol enthält nach Hermann
e ganze Sammlung von Metallen; nament-
Kupfer, Zink, Eisen, Kobalt, Nickel, Blei,
angan und Spuren eines vielleicht noch un-
kannten Metalls, außerdem auch noch Kali
d Kalk, sämmtlich als schwefelsaure Salze.

$1\frac{1}{9}$ Niccolankalk

(d. i. wahrscheinlich Nickeloxyd mit etwas Kobaltoxyd).

Dritter Abschnitt.

Eigenschaften des reinen Nickels.

as reine metallische Nickel ist, seiner großen
tenheit wegen, bis jetzt noch wenig bekannt
esen, weshalb in der Beschreibung desselben
t alle Schriftsteller übereinstimmen.

Richter, der es wohl am besten in seinem
en Zustande kannte; beschreibt es folgender-
ßen:[20])

„die Farbe dieses Metalls hält zwi-
schen Silber und reinem Zinn ziem-
lich die Mitte.“

besitze einen polarischen Nickelstab von einigen
achmen, welchen Richter als absolut reines
kel dem verstorbenen Gilbert, meinem ver-

20) Gehlen 3, 254.

schrieben wird, so ist das Nickel gewiß nicht absolut rein, sondern kohlehaltig.

„Es leidet durch die vereinigte Wirkung der atmosphärischen Luft und des atmosphärischen Wassers keine Veränderung, d. h. es ist keinem Rost unterworfen.“

Den oben erwähnten Nickelstab von Richter, so wie mehrere selbst dargestellte Nickelstückchen, habe ich poliren lassen, sie nahmen nicht allein eine vortreffliche Politur an, sondern hielten diese auch, ohne matt zu werden, und ohne jemals geputzt worden zu sein, schon seit einem Jahre.

„Es ist vollkommen dehnbar, läßt sich nicht nur glühend zu Stäben, sondern auch kalt unter dem Ambos zu dünnen Platten von $\frac{1}{100}$ Zoll starken und zu dünnem Drath von $\frac{1}{50}$ Zoll Durchmesser ziehen.“

„Das spezif. Gewicht des geschmol-

mmeuele 8,932.

„Die Strengflüssigkeit des Nickels ist sehr groß und wenn nicht größer, doch wenigstens eben so groß, als die des Mangans."

ese Angabe ist wohl etwas zu hoch. Ich habe ckel aus seinem kleesauren Salze in vollkom- ner Reinheit zum König geflossen erhalten, in er Ofenhitze, in welcher ich Mangan nicht zu uciren und zu schmelzen vermochte, in welcher ch hessische Tiegel ungeschmolzen blieben, ob- hl diese bei 150° W. oder 9,118° R., was der Schmelzpunkt des Nickels angegeben wird, melzen sollen [21].

21) Kastners Einleitung in d. neuere Chemie p. 105. Ueberhaupt ist der Schmelzpunkt der hessischen Tie- gel ein nicht so leicht zu bestimmender. Es bedarf eben keiner zu hohen Temperatur sie zum Schmel- zen zu bringen, sobald Asche zum Tiegel kommen und ihn verglasen kann, was vor dem Gebläse immer und im Glasofen dann geschieht, wenn die Tiegel der Schürung zu nahe stehen, so daß Koh- len und Asche an sie kommin können, während es

flüssigkeit ist die Ursache, daß die Reduktion auf diese Art, wodurch es zugleich vollkommen gereinigt wird, so vielen Schwierigkeiten unterworfen ist.

Man wird auch bei dem Glühen dieses Metalles äußerst wenig eigentliches Verkalken (Oxydiren) sondern nur ein stärkeres Mattwerden als bei Gold und Silber gewahr. Das Nickel gehört demnach nicht blos unter die vollkommenen, sondern auch unter die sogenannten edlen Metalle."

Proust[22]) hat zuerst diese edle Eigenschaft des Nickels bemerkt. Er sagte schon vor Richter:

---

nicht leicht geschehen wird, wenn die Schürung tiefer als der Ort liegt, wo die Tiegel stehen, so daß sie nur von der Flamme getroffen werden.

22) Gehlen 2, 53.

niedergeschlagenen wieder hergestellte Platin,
schwammige graue Masse dar, die durch
en glänzend wird." Auch wenn nickelhalti-
Kobaltoxyd zur Porzellanmalerei angewendet
den ist, erfolgt beim Brennen diese Herstel-
des Nickeloxydes, wo dann die blaue Farbe
Kobaltoxydes sehr schmutzig ausfällt nnd
ele unangenehme Flecke zeigt, die aus dem
unen in das Schwarze spielen und hin und
er metallisch glänzende Theile zeigen.

Im Kleinen vor dem Löthrohre, läßt sich die
uktion des Nickels aus seinem Oxyde nicht
irken, eben so wenig als das Schmelzen des
kels. Wenn Döbereiner [85]) den von der
etzung des kleesauren Nickels zurückbleiben-
aschgrauen metallischen Rückstand in einer
nen Glasröhre schon über der Spirituslampe
Metallstange schmelzen konnte, so war das
ewandte Nickelsalz wohl sehr arsenikhaltig.
h wenn man das in einem Glasflusse auf-

---

5) Schweig. J. n. R. 26, 384.

nicht von Arsenik sei.

In Beziehung auf die Feuerbeständigkeit des Nickels ist zu bemerken, daß sie doch so groß nicht ist als Richter angiebt. Bei längerem Glühen nämlich, unter Zutritt der Luft und bei einer Temperatur von 20—24 Pyrometergraden oxydirt sich das Nickel, besonders wenn es als Feilstaub angewendet wird, zu einer braunen Masse die 5 pr. Ct. an Gewichte zugenommen hat, noch von Magneten gezogen wird, und also wahrscheinlich ein Gemenge von Oxyd und Metall oder vielleicht auch ein Suboxyd ist.

„Die Wirkung des Magnetes auf das Nickel ist nicht allein sehr groß, und giebt derjenigen auf das Eisen nur wenig nach, sondern unser den Rang der edlen stipulirendes Metall wird sowohl durch das bloße Streichen mit den Magneten, als auch zum Theil schon durch das

---

24) zur mikrochemischen Experimentirkunst.

den verbunden sind, selbst magne-
tisch und erhält Polarität."

erwähnter Nickelstab ist nach Richters
age [25]) durch das bloße Schmieden polarisch
rden, während zwei andre von Richter an
Jordan zu Wien und Hofr. Scheerer
Dorpat gesandte Stäbe es nicht wurden, un-
tet sie alle drei aus demselben geschmolze-
Nickelstücke geschmiedet waren. Die magneti-
Kraft des Nickels ist übrigens bei weitem so
nicht als die des Eisens und sie verhält
zu dieser nach Lampadius's Versuchen
35 : 55.

Sehr nahe steht das Nickel dem Eisen auch
nderer Hinsicht, nächst der auf Magnetis-
, da auch dieses sich nach Nasse [26]), wenn
sein Oxyd mit Wasser feinreibt und etwas
auf Porzellan aufträgt und sodann in den
ellanbrand einsetzt, ohne brennbaren Zusatz

Gehlen 3, 263.
Schw. 16, 73.

Temperatur auch mit den Farben des Stahls an. An reinem Nickel habe ich zwar nicht Gelegenheit gehabt diese Erscheinung zu bemerken, desto öfter er aber an kohlehaltigem Nickel (Nickelstahl).

Eine andre Eigenschaft, die das Nickel mit dem Eisen, aber auch mit dem Platin gemein hat, ist endlich auch die, daß es sich schweißen läßt. Dieß gelingt jedoch nur unvollkommen, so daß man einen Nickelschwamm durch Schmieden in der Weißglühhitze nicht in ein massives Stück zu verwandeln vermag.

Reine concentrirte Schwefelsäure zeigt keine Wirkung auf das Nickel und löst selbst im Sieden nichts davon auf. Die verdünnte aber greift es unter Wasserstoffgasentwickelung an. Salzsäure löst nur im Sieden etwas davon auf. Verdünnte Phosphorsäure greift es beim Sieden an. Am stärksten aber ist die Einwirkung der Salpetersäure auf das Nickel, die es ziemlich leicht auflöst.

are Platina nicht mehr ausreicht, z. B. beim
nelzen des caustischen Kali u. s. w.

Vierter Abschnitt.

Gewinnung des Nickels aus seinen Erzen im Großen.

Wenige Gegenstände der analytischen Chemie haben die Chemiker so vielfach und anhaltend beschäftigt, als die Scheidung des Nickels aus seinen natürlichen Verbindungen.

So vollständig man die Früchte dieser Bemühungen aber auch nennen muß, sobald man nur auf die Arbeit im Kleinen Rücksicht nimmt, so wenig haben sie doch geleistet in Beziehung auf Scheidungsprozeße, die sich im Großen anwenden lassen. Die meisten angegebenen Scheidungsmethoden sind für die Ausführung im Großen theils zu kostbar, theils zu weitläuftig. Ich übergehe daher die Beschreibungen der meisten, und führe nur solche an, die sich, mit ge=

Auf trocknem Wege suchten zuerst Cron-
dt und Bergmann die Scheidung des Ni-
s zu bewirken.

Bergmann erhielt auch in der That ein
ılich dehnbares Nickel durch öfteres Rösten und
ımelzen des Erzes mit einem Glasflusse, welcher
n, Wismuth und die übrigen feuerbeständi-
fremden Metalle auflöste, während durch das
te Rösten Arsenik und Schwefel vertrieben
den, bis zuletzt nur das Nickel übrig blieb.

Die vielen und mühsamen darüber von ihm
estellten Versuche zeigen allerdings die Mög-
eit auf trocknem Wege, ein, wenigstens zu
Zwecken, zu welchen man es bis jetzt an-
endet hat, hinlänglich gereinigtes Nickel
Großen darzustellen. Eine andre Frage
ist, ob nicht die Kosten der Feuerung und
Arbeitslohns, die bei einem solchen Verfah-
nicht gering sein möchten, den Vortheil wer-
verschwinden machen, der aus der Einfach-
der Operation hervorgehen könnte.

hatte. Er röstete dieses sechsmal, jedesmal 10 Stunden lang mit Kohle und reducirte es nach jedesmaligem Rösten wieder mit schwarzem Flusse. Dennoch erhielt er noch kein vollkommen sondern nur ein halbdehnbares Metallkorn. Dieses schmolz er dann noch sechsmal mit Borax, wobei die Schlacken eine Hyacinthfarbe annahmen und wodurch der erhaltne König, den er dann nochmals 24 Stunden lang einem heftigen Feuer aussetzte, ohne daß sich beim Zusatz von Kohle zu demselben ein Arsenikgeruch oder Gewichtsverlust gezeigt hätte, ziemlich dehnbar geworden war und einen hakigen Bruch zeigte. Da er von Magneten sehr begierig angezogen wurde, so schloß Bergmann, daß er noch Eisen enthalte, von welchem das Nickel durchaus nicht zu scheiden sei. Da wir aber wissen, daß der Magnetismus zu den wesentlichen Eigenschaften des rei- Nickels gehört, so dürfen wir glauben, daß das von Bergmann dargestellte Nickel von fremden Metallen frei gewesen sei, und nur seines

Kohle bewerkstelligte.

Ich habe selbst mannigfaltige Versuche ge-
cht, die Scheidung auf trocknem Wege zu be-
ken, allein keines der erhaltenen Resultate
sprach meinen Erwartungen, ich habe deshalb,
wohl ungern, das Verfahren auf nassem Wege
ehalten müssen und nur gesucht, dieses so
zu vereinfachen, als immer möglich sein
chte.

Das Verfahren muß natürlich je nach den ver-
edenen Erzen auch ein verschiedenes sein, indessen
ften doch vor der Hand nicht leicht andre Erze
verarbeiten sein, als Kupfernickel und Kobalt-
se, weshalb ich mich blos auf die bei diesen
vendbaren Scheidungsproceße beschränken werde.
s Verfahren mit Kobaltspeise ist dasjenige,
ches ich als das vortheilhafteste und einfachste
nen muß. Es ist dasjenige, über welches
die meisten Erfahrungen mitzutheilen habe,
rend ich mit Kupfernickel nur einige Versuche
Großen anstellte.

Die erste nöthige Vorarbeit ist hierbei das Pochen und Rösten des Erzes. Das erstere geschieht wegen der Sprödigkeit desselben sehr leicht, desto größere Vorsicht aber erfordert das Rösten, welches auch durch die sich dabei entwickelnden Arsenikdämpfe zu einer sehr beschwerlichen Arbeit wird. Es erfordert ziemliche Uebung, um dabei immer den gehörigen Feuersgrad zu erhalten, der im Anfange nur ein sehr gelinder sein muß und erst gegen das Ende der Arbeit verstärkt werden darf. Diese Vorsicht wird durch die leichte Schmelzbarkeit des Erzes nöthig gemacht, das sich sogleich zu Kügelchen vereinigen, und die Arbeit verderben würde, sobald man die Hitze im Anfange zu hoch steigern wollte. Das Verschwinden der Arsenikdämpse bestimmt die Zeit der Herausnahme des gerösteteten Erzes, welches darauf mit dem neunten Theile seines Gewichts Kohlenstaub gemengt, wiederum in den Ofen gebracht, und noch so lange geröstet werden muß, bis die sich hierbei von neuem erzeugenden Ar=

ſt am Ende der Operation darf man die Hitze
hoch ſteigern, als es die Einrichtung des Ofens
laubt.

Iſt die Speiſe ſo weit vorbereitet, ſo kann
an entweder ſogleich, oder nach einer weitern,
gleich anzugebenden, Vorbereitung zum Bear-
iten derſelben nach einer der folgenden Verfah-
ngsarten übergehen.

Das Oxyd der Speiſe iſt, wie jedes andre
glühte Oxyd, nur ſchwer in Säuren auflöslich.
ie erwähnte Vorbereitung beſteht deshalb darin
ß man ſuchen muß es, zu Erleichterung
r ſpätern Arbeit, in den Hydratzuſtand zu ver-
zen, in welchem es leicht in Säuren löslich er-
heint.

Dieß geſchieht nun entweder durch Eingraben
r geröſteten Maſſe in feuchte Erde, oder, durch
ngeres Liegenlaſſen derſelben in einem feuchten
eller und öfteres Beſprengen mit angeſäuertem
Baſſer. Wie lange dieſe Vorbereitung dauern
üſſe, läßt ſich nicht beſtimmt angeben. Das
ydrat iſt gebildet, ſobald das Oxyd ſeine aſch-

zu scheiden,
habe ich folgende Wege eingeschlagen, deren Angaben ich einige nöthigscheinende Bemerkungen nachschicken werde.

1) Verfahren mit Schwefelsäure.

Die geröstete Speise, welche bei diesem Verfahren eben nicht Hydrat zu sein braucht, wird mit $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts concentrirter englischer Schwefelsäure übergossen und mit dieser zum dicken Brei angerührt. Theils um die Einwirkung der Säure auf das Oxyd zu befördern, theils und vorzüglich aber um die überschüssige Säure wieder zu vertreiben, bringt man das erhaltene Gemenge in den Calcinirofen und erwärmt es bei gelindem Feuer, welches man nach und nach verstärken, und zuletzt fast bis zum Erglühen der Masse steigern darf. Den Glühpunkt selbst darf man jedoch nicht eintreten lassen. Durch Umrühren der Masse, wodurch man auf die heißesten Stellen des Ofens immer neue und kältere Portionen bringt, muß man

ie gebildeten schwefelsauren Metallsalze, mit
Ausnahme des Nickelsalzes, das seine ganze
Säure bis zur Rothglühhitze an sich hält, in ba=
sische unauflösliche Verbindungen umgewandelt
während auch ein großer Theil des arsenitsauren
Eisens, welches, in überschüssiger Säure gelöst,
m Gemenge enthalten ist, diese durch die Hitze
verliert und dadurch ebenfalls im Wasser unauf=
löslich gemacht wird.

Sobald die Dämpfe der entweichenden Schwe=
felsäure schwächer zu werden anfangen, muß
man, der möglichen Zersetzung des schwefelsau=
en Nickelsalzes zuvorzukommen, die Masse aus
dem Ofen nehmen. Man bringt sie jetzt in ei=
nem kupfernen oder eisernen Kessel mit genugsa=
men Wasser zum Sieden um dadurch alles da=
in befindliche schwefelsaure Nickelsalz aufzulösen.
Ein eiserner Kessel ist hierbei eben so gut anzu=
wenden als ein kupferner, da das Nickel aus
seinen Auflösungen von keinem andern Metalle
n metallischer Gestalt gefällt wird und nur Zink
in Theil davon als ein grünes Pulver (Oxyd=

ein schwarzes Pulver absetzen sollte, so ist dieses nicht Nickel, sondern fein zertheiltes metallisches Wismuth, welches ich auch an den eisernen Reifen großer Fässer, wie man sie bei den später anzugebenden Verfahrungsarten braucht, in ziemlicher Menge als dergleichen Pulver sich absetzen sah.

Nachdem alle Stücken und Klumpen durch das Kochen zertheilt worden sind, so setzt man der siedenden Flüssigkeit so viel schwefelsaures Kali, wie es bei Bereitung der Salpetersäure als Nebenprodukt gewonnen wird, zu, als hinreicht, um alles in der Flüssigkeit enthaltene schwefelsaure Nickeloxyd in schwefelsaures Nickeloxydkali zu verwandeln. Da es hierbei auf ein Zuviel nicht ankommt, ein Zuwenig aber nachtheilig sein würde, so kann man ohngefähr die Hälfte des Gewichts der angewandten Speise von dem genannten schwefelsauren Salze zusetzen. Nachdem die Auflösung vollkommen geschehen ist, bringt man die Flüssigkeit auf ein oder mehrere leinene

ngsam vor sich. Will man diesen Uebelstande
rmeiden, so muß man eine doppelte Feuerung
cht scheuen, nach dem Auslaugen der Salze
e Flüssigkeit auf hohen Fässern sich klären las-
n, und das durch Hähne abgezapfte Klare wie-
er in den Kessel bringen, um durch Hülfe des
Siedens das schwefelsaure Kali darin auflösen zu
önnen. In diesem Falle wird die Anwendung
es Filters entbehrlich.

Könnte man durch Erhitzen der mit Schwe-
elsäure angerührten Speise alle überflüssige Säure,
welche die arseniksauren Metallsalze aufgelöst
hält, vollständig vertreiben, so würde der Zusatz
von schwefelsaurem Kali nicht nöthig sein. Diese
Vertreibung der Säure gelingt aber nicht voll-
kommen, und die durch Auslaugen der Salz-
masse gewonnene Flüssigkeit enthält immer noch
arseniksaures Eisen aufgelöst, und zwar um so
mehr, je weniger die Salzmasse erhitzt worden
war.

Durch die Krystallisation der hingestellten
Lauge aber erhält man ein Doppelsalz, in dessen

Nickeloxyd	17,54
Kali	20,48
Wasser	24,08

nach Mitscherlich aber

2	Anth.	Schwefelsäure	= 80,00
1	—	Nickeloxyd	= 37,58
1	—	Kali	= 47,20
6	—	Wasser	= 48,00
			212,78

und bildet geschoben vierseitige Säulen von smaragdgrüner Farbe, zwischen denen sich arsenik-saures Eisen, als ein gelbes Pulver, ablagert. Indessen sind doch besonders die letzteren Anschüsse dieses Salzes, die man durch Abrauchen der von den ersten Anschüssen übriggebliebenen Mutterlauge erhält, noch nicht ganz von arsenik-saurem Eisen befreit. Dieses ist den Krystallen nicht in fester Gestalt mechanisch beigemengt, weshalb es nicht durch bloßes Auflösen der Krystalle in Wasser davon geschieden werden kann, sondern es ist wahrscheinlich in der Mutterlauge

stern Anschusse wenigstens, bei gelinder Wärme
rösten, bis sie in ein gelbes Pulver zerfallen
d und dieses dann erst in Wasser aufzulösen,
obei das arsenikſaure Eisen unaufgelöst zurück-
eibt. Die Krystallen verlangen etwa 10 Theile
Wasser zu ihrer Auflösung. Nachdem man sie
diesem aufgelöst hat, so zerlegt man die Auf-
sung durch eine Pottaschenlauge, die man bis
m Verschwinden der grünen Farbe der Auflö-
ng zusetzt, wobei kohlensaures Nickeloxyd mit
hön grüner Farbe und chemisch rein niederfällt,
bald die Speise, wie fast immer der Fall ist,
baltfrei war; widrigenfalls das Nickeloxyd aber
was Kobaltoxyd enthalten wird.

Nachdem das kohlensaure Oxyd sich in der
lüssigkeit zu Boden gesetzt hat, so läßt man die
berstehende klare Auflösung von schwefelsaurem
Kali vom Bodensatze ab. Nachdem man mehre-
emale von neuem kochendes Wasser auf den Nie-
erschlag gegossen, und ihn dadurch von dem
rößten Theile des ihm anhängenden schwefel-
auren Kali's befreit hat, bringt man ihn auf

heißem Wasser aus, bis die davon ablaufende Flüssigkeit die Auflösung des salzsauren Baryts nicht mehr merklich trübt. Das sorgfältige Aussüßen ist hierbei durchaus nöthig, weil man ohne dasselbe bei der spätern Reduction des Oxydes kein reines, sondern nur ein schwefelhaltiges Nikkel daraus erhalten würde.

Das erhaltene kohlensaure Nickeloxyd giebt nach Proust in der Glühhitze nur 54—55 pr. Ct. Oxyd. Nach Berthier enthält es, wenn es aus einem Nickelsalze durch einfach kohlensaures Kali gefällt wurde

Nickeloxyd	47,5
Kohlensäure	14
Wasser	38,5
	100,0

Durch doppelt kohlensaures Kali gefällt aber

Oxyd	48,3
Säure	21,0
Wasser	30,7
	100,0.

nd einen Theil des Arseniks zu fällen. Ich
be diese Weitläuftigkeit für überflüssig gehal-
n, um so mehr, als die von mir behandelten
Speisen theils gar kein Kupfer, theils nur so
enig davon enthielten, daß es dem Nickel ohne
chaden beigemischt bleiben konnte, was im-
er wird geschehen können, besonders so bald
an es nur zur Bereitung des Weißkupfers an-
endet. Im Großen ist dieses ganze Verfahren
uch in der so eben erwähnten Vereinfachung,
och nur mit vieler Schwierigkeit und geringem
Vortheile auszuführen. Die Affinität der Schwe-
lsäure zum Nickeloxyde ist nämlich so gering,
aß sie im Verhältniß zu den übrigen der Speise
eigemengten Metalloxyden und besonders zum
rsenikfauren Eisen immer nur eine kleine Quan-
ität desselben aus der Speise auflöst. Es wird
aher nöthig, die Speise in großem Ueberschusse
ur Säure zu bringen. Dadurch erhält man
ber nach dem Auslaugen der erhitzten Salzmasse
nmer eine große Menge von Rückstand, der,

beitet werden kann. Das Krystallisiren raubt ferner zu viele Zeit, und obwohl man dieses umgehen kann, sobald man eine noch anzugebende Abänderung des Processes vornimmt, so wird doch endlich das Verfahren durch die anzuwendende Pottasche, die zugleich das so zeitraubende Aussüßen des Nickelniederschlages unerläßlich macht, ziemlich theuer.

Wir haben auf der Hasseröder Hütte nur einmal nach diesem Verfahren die Speise bearbeitet und es dann wieder aufgegeben, obwohl nicht zu leugnen ist, daß man dadurch ein sehr reines Nickeloxyd erhalten kann.

Die Berliner Neusilberwaaren-Fabrik, welche ihren sämmtlichen Bedarf au Weißkupfer jetzt selbst darstellt, bedient sich dieses Verfahrens, und da sie nicht im Großen arbeitet, so ist sie im Stande, sich mittelst desselben so viel reines Nickeloxyd zu bereiten, als sie zu ihren Weißkupferwaaren braucht.

...en empfehle ich die nachfolgenden Verfah-
...ngsweisen.

---

2. Verfahren mit Salpetersäure.

Bei diesem, so wie bei dem nachfolgenden, ... das Versetzen des gerösteten Oxyds in den ...dratzustand sehr zu empfehlen, da es die Ar... ...t ausnehmend erleichtert, indem es die An...ndung der Wärme bei dem Auflösungsprocesse ...nöthig macht, den man deshalb recht gut in ...zernen Gefäßen vornehmen kann.

Man übergießt das Speiseoxyd in einer höl...nen Wanne, die man, des erfolgenden Auf...hens der Lösung wegen, ziemlich hoch wählen ...ß, nach und nach mit dem Gleichen seines ...wichtes concentrirter Salpetersäure, und sucht ...ch Umrühren die Auflösung zu befördern, wo... ...t man so lange fortfährt, bis keine rothen ...mpfe aus der breiartigen Masse mehr auf...gen.

Ist dieser Punkt erreicht, so bringt man sie ... geräumige hohe Fässer, die mit mehreren

dadurch zu fällen. Man hat genug Wasser zu-
gegossen, sobald eine filtrirte Probe der verdünn-
ten Auflösung das reine Wasser nicht mehr trübt.
Es würde im Großen kaum möglich sein, da
hierbei niederfallende basische Wismuthsalz, so wi
den noch in der Flüssigkeit befindlichen Speis
rest, der größtentheils aus Arsenik besteht, durc
das Filter von der klaren Lauge zu scheiden, d
diese Rückstände sich wie ein feiner Thonschlamm
auf dem Filter anlegen und der Lauge den Durch
gang verwehren. Man überläßt die Flüssigke
deshalb der Ruhe und sondert, wenn sie sich g
klärt hat, was nach Verlauf von 10 — 12 Stu
den vollkommen geschehen ist, die klare grün
Lauge durch die Hähne vom Bodensatze ab u
bringt sie im Kessel zum Sieden. Sie enthä
jetzt salpetersaures Nickeloxyd, arseniksaures E
senoxyd, vielleicht endlich etwas arseniksaures K
balt und Wismuthoxyd, welche letztere d
Salze in freigebliebener Säure gelöst sind. U
diese zu sättigen und dadurch die Salze zu fälle
setzt man, sobald die Flüssigkeit zum Sieden g

...ngrüne überzugehen anfängt, und der aus die-
Probe durch ein Alkali erhaltene Niederschlag
dem Löthrohre mit Borax und Kohle redu-
, einen in der Glasperle eingeschlossenen un-
nelzbaren Nickelschwamm giebt. Gewöhnlich
die Glasperle des beigemischten Kalkes wegen
e, man darf dann nur einige Körner Sand
tzen, um sie klar zu erhalten und den Nickel-
amm deutlich zu sehen.

So lange man bei dieser Probe noch schmelz-
e Körner erhält, so ist das Nickel noch arse-
haltig, und es wird ein größerer Kalkzusatz
hig. Sind die erhaltenen Körner magnetisch,
wird dieser jedoch nur sehr gering zu sein
uchen. Der Magnetismus des Nickels deutet
nlich auf seine Annäherung zur Reinheit, da
größerer Arsenikgehalt ihm seine magnetische
enschaft raubt. Einige Uebung macht indessen
angegebene Löthrohrprobe fast entbehrlich und
ct schon aus der Farbe die Reinheit der Lö-
g bestimmen, zu welchem Behufe man sich
ige Proben von gereinigten Nickellaugen, die

Ist die Lauge vollkommen gereinigt und ent
hält nur noch salpetersaures Nickeloxyd aufgelöst
so bringt man sie mit den in ihr zertheilten Nie
derschlägen auf das Filter, und sondert durc
dasselbe die mit gelber Farbe zurückbleibenden ar
seniksauren Salze ab.

Die reine Auflösung wird endlich noch so hei
als möglich mit Kalkmilch gefällt, und so erhä
man das Nickel als Nickeloxydhydrat, ein feine
krystallinisches Pulver, welches sich leicht in d
Flüssigkeit niedersetzt, von der man es sogleic
durch das Filter scheiden kann, ohne das lan
weilige Aussüßen nöthig zu haben. Bei d
späteren Behandlung des Hydrats im Feu
wird nämlich der dem Hydrat noch anhängend
salpetersaure Kalk so zersetzt, daß nur der u
schädliche Kalk dem Oxyde beigemengt bleib
Das erhaltene Hydrat besteht nach Proust au
78 Oxyd und 22 Wasser.

Diese Methode ist im Wesentlichen zw
nicht neu, denn schon Richter behandelte sei

dhitze anwandten, sie waren daher gezwungen,
nders da Tuputti ungeröstete, und Rich-
vielleicht zu wenig geröstete Speise anwen-
n, zu Abscheidung alles Arseniks noch andre
cesse zu Hülfe zu nehmen, die im Großen
t ausführbar sind.

Man kann versichert sein, durch Anwendung
r gewiß höchst einfachen Methode ein che-
h reines Nickeloxyd zu gewinnen, sobald man
nicht scheut, den (eisenfreien) Kalk bei Fäl-
g der fremden Salze etwas reichlich zuzusetzen,
so etwas Nickeloxyd mit niederzuschlagen.
in die salpetersauren Dämpfe, welche sich
der Auflösung der Speise in ungeheurer
nge entwickeln, machen den Proceß im Gro-
für die Arbeiter äußerst beschwerlich und so-
gefährlich, da diese sauren Dämpfe weit
iger als Arsenikdämpfe auf den menschlichen
per wirken. Diese Rücksicht, so wie der hohe
is der Salpetersäure, und die Nothwendigkeit
Speise in großem Ueberschusse zur Säure

petersäure läßt sich, wie man sieht, sehr gut auch auf das Verfahren mit Schwefelsäure übertragen, wodurch man sich des Krystallisirens überheben kann. Es ist dabei nicht nöthig, die arsenikſauren Metalle mit Kali zu fällen, indem Kalk dasselbe thut. Dieser fällt dann zugleich mit den gefällten Substanzen nieder und es bleibt eine reine schwefelsaure Nickelauflösung zurück, die man mit Kali weiter behandelt, wie oben angegeben ist.

3) Verfahren mit Salzsäure.

Statt der theuern Salpetersäure wendet man im Großen lieber die äußerst billige Salzsäure an, die man von 21° B. in größern Quantitäten zum Preise von 1 gr. p. ℔ erhalten kann. Diese löst auch in der Kälte das geröstete Kobaltspeisehydrat bis auf einige Procente Schwefel und die beim Rösten etwa metallisch gebliebenen Körner gänzlich auf, wodurch sie den Vorzug vor allen übrigen Säuren erhalten muß. Nach

densätze absondert, so wie bei dem Verfahren
t Salpetersäure auf die Klärfässer, verdünnt
zu Abscheidung des Wismuths mit Wasser
d bringt sie darauf zum Sieden. Da aber
Salzsäure sämmtlichen in der Speise enthal-
en Arsenik, welchen Schwefel und Salpeter-
re größtentheils unaufgelöst zurückließen, auf-
so enthält die salzsaure Speiselösung nicht
s das Eisen und die übrigen fremden Metalle,
dern auch das Nickel größtentheils als arse-
saures Salz. Um nun dieses zu zersetzen und
s Nickel frei zu machen, wird der Zusatz ei-
Metallsalzes nöthig, dessen Basis zur Ar-
iksäure größere Verwandtschaft hat, als das
kelorxd. Diese Eigenschaft haben die Eisen-
ze. Man setzt deshalb der Auflösung salzsau-
in Wasser gelöstes Eisen in hinreichender
enge zu, um dadurch alles arseniksaure Nickel
zersetzen.

Hat man die nöthige Menge Eisensalz zuge-
t, so behandelt man die Lauge mit Kalkmilch
zur völligen Reinheit, wobei sich die arsenik-

erkennt man an denselben Merkmalen, wie die der salpetersauren.

Wendet man, statt des salzsauren oder salpetersauren Eisens, schwefelsaures an, so scheidet sich, auch schon ohne Kalkzusatz, arseniksaures Eisen mit graulichweißer Farbe ab, und der Kalkzusatz wird dann nur nöthig um die gebildete freie Schwefelsäure in Gyps zu verwandeln.

Giebt die Lauge, nach ihrer Behandlung mi Eisensalz und Kalk, bei der Mischung mit blau saurem Eisenkali (Blutlauge) einen blauen Niederschlag, so ist dieß ein Zeichen daß man zu vie Eisen zugesetzt hat. Dieser Fehler ist durch we teres Fällen mit Kalk, wobei man viel Nick verliert, nur schwer wieder gut zu machen.

Man bringt endlich die Flüssigkeit nach ihr völligen Reinigung, mit den in ihr schwimmen den Niederschlägen auf das Filtrum, übergie den bleibenden Rückstand, um ihn auszulauge noch einige Male mit Wasser, bis dieses farbl

Der Vorschlag, durch ein Eisensalz das ar-
nikſaure Nickel zu zersetzen, rührt von Ber-
ier her und in der Art ausgeführt, wie ich
hier angegeben habe, dürfte dieses Verfahren
ohl das Billigste und Vortheilhafteste sein, was
an auf nassem Wege nur immer befolgen
nn. Um jedoch durch dasselbe ein ganz eisen-
eies Nickel erhalten zu können, muß man
er etwas zu wenig als zu viel von dem Ei-
nsalze zusetzen und den dadurch entstehenden
ringen Abfall an arsenikſaurem Nickel nicht
heuen.

Vorzüglich wichtig ist es aber auch, sowohl
i Anwendung dieses als des vorhergehenden
erfahrens einen ganz eisenfreien Kalk anzu-
enden, eine Bedingung, die nicht ganz leicht
t erfüllen ist. Der gewöhnliche Kalk, wie er
n Harze vorkommt, entsprach meinen Wün-
hen in dieser Hinsicht nicht, da er einen sehr
nsehnlichen Eisengehalt hat, durch welchen das
lickel, welches damit verunreinigt wird, zu man-

stein der bekannten Höhlen des Harzes, und sp...
ter einige böhmische Marmorarten, die ich in di...
ser Hinsicht empfehlen kann.

Ein anderes Verfahren zu Scheidung d...
Nickels mit Hülfe der Salzsäure giebt **Berz...**
lius 27) an, es ist folgendes: „Man löst da...
geröstete Erz in concentrirter Salzsäure auf, fi...
trirt, dampft zur Trockne ab, und erhitzt d...
Masse beinahe bis zum Glühen. Das von de...
gerösteten Erze zurückgehaltene Arsenik wird a...
Arseniksäure in der Auflösung zurückgehalte...
Durch Verjagen der überschüssigen Säure werde...
die arseniksauren Metallsalze in Wasser unauflö...
lich, welches also salzsaures arsenikfreies Nicke...
oxyd auflöst. Enthielt das Erz viel Eisen, ...
ist der unaufgelöste Theil arseniksaures Eisenoxy...
und der aufgelöste ist eisenhaltig. Enthielt es i...
Gegentheil wenig Eisen, so daß kein Eisen i...
das aufgelöste Salz mit eingeht, so enthält da...
Unaufgelöste auch Nickel, und dieses um so meh...

---

27) Lehrbuch der Chemie 2, 521.

rsuchte, so fand ich bald, daß seine Anwen-
ung im Großen nicht thunlich sei, und daß man
esser thue, durch Fällung, als durch Erhitzung
e in überschüssiger Säure gelösten arseniksauren
Metallsalze zu scheiden. Es ist bei größeren Quan-
titäten kaum möglich einen Feuersgrad hervor-
zubringen der zur Verjagung der Säure hin-
änglich wäre, ohne doch das Glühen zu errei-
chen, was durchaus nicht eintreten darf. So
bald die Masse nämlich glühend wird, so be-
merkt man einen eigenthümlichen, dem Chlor
ähnlichen Geruch, der von salzsaurem Nickel
(Chlornickel im Minimo) herrührt, welches sich
bei der Glühhitze verflüchtigt, und an darüber
gehaltenen kalten Körpern in Gestalt goldglän-
zender Schüppchen, wie Musivgold, anlegt. Wird
man dagegen die Hitze nicht genugsam steigern,
so ist man auch nicht im Stande, alle über-
schüssige Säure zu vertreiben, und die durch
Auslaugen der erhitzten Masse gewonnene Flüs-
sigkeit ist noch bedeutend arsenikhaltig, so daß

Scheidung des Nickeloxyds aus kobalt-haltigem Kupfernickel.

Da das Kupfernickel in seinem reinen Zu-stande, der wohl aber auch der seltenste sein dürfte, nur aus Arsenik, Schwefel und Nicke besteht, so versteht es sich von selbst, daß es zu Ausbringung seines Nickelgehaltes keines beson-dern Verfahrens bedarf, indem er durch die an-gegebenen Processe würde zu scheiden sein. Ein andres aber ist es mit dem gewöhnlichen kobalt-haltigen Kupfernickel, dessen Kobaltgehalt wenig-stens einen Theil der Scheidungskosten füglich decken kann, weshalb dieser nicht vernachläs-sigt werden darf, um so mehr, als ein bedeu-tender Kobaltgehalt das Nickel ziemlich spröde machen würde. Die sicherste Methode zu Ab-scheidung des Kobalts und Nickels im Großen ist die von Richter und Proust für den Pro-ceß im Kleinen angegebene mit Schwefelsäure.

Kobaltoxyd bilden zwar beide mit Schwefelsäure und Kali Doppelsalze, allein das schwefelsaure Kobaltoxydkali ist leichter im Wasser auflöslich als das schwefelsaure Nickeloxydkali. Diese leichtere Auflöslichkeit des erstern gibt uns das Mittel an die Hand, beide von einander zu scheiden. Die zuerst aus der schwefelsauren Lauge erhaltenen Anschüsse sind gewöhnlich reines Nickelsalz, das man durch Abwaschen mit Wasser von der anhängenden Kobaltlauge befreit. Man erkennt seine Reinheit leicht an seiner schönen bläulichgrünen Farbe, die sich schon ins Bräunliche zieht, wenn das Salz kobalthaltig ist.

Die spätern Anschüsse enthalten immer mehr Kobalt, von welchem man sie durch Wiederauflösen in Wasser und neue Krystallisation, wobei das Kobaltsalz aufgelöst bleibt, scheiden kann, während endlich die letzten Anschüsse reines Kobaltoxydkali sind, das sich durch seine schön rothe Farbe auszeichnet. Das einzige, freilich etwas langweilige Mittel, beide Salze rein darzustellen ist wiederholte Krystallisation, und

Liegt uns nicht sowohl daran, das Kobalt-
oxyd überhaupt chemisch rein, sondern nur ni-
ckelfrei darzustellen, wie diese z. B. der Fall sein
könnte, wenn man das abgeschiedene Kobaltoxyd
auf Schmalte benutzen wollte, so bedarf es des
umständlichen Krystallisirens nicht, da, wie ich
schon oben angegeben habe, das Kobaltoxyd aus
seinen Auflösungen früher durch Alkalien gefällt
wird, als das Nickeloxyd. Man hätte dann
nur nöthig, das geröstete Kupfernickel in Salz-
oder Salpetersäure aufzulösen, die Lösung mit
Wasser zu verdünnen, und dann mit Kalk zu
fällen, bis zur Reinheit des Nickels. Das Ko-
baltoxyd würde dann mit dem arsenisauren Ei-
sen zugleich niederfallen und so auf Schmalte
benutzt werden können, während man das Nickel-
salz, wie angegeben, weiter zerlegen könnte.

Nachdem man nun auf einem der angegebe-
n Wege ein reines kohlensaures Nickeloxyd
der Oxydhydrat erhalten hat, so bringt man
ieses, um es auf einen kleinern Umfang zu re-
uciren, und von seinem Wasser und seiner Koh-
nsäure zu befreien, noch feucht in dem Calci-
irofen und glühet es aus, wobei es seine grüne
arbe in die aschgraue und bei größerer Hitze
i die graugrüne verändert. Es hält ziemlich
hwer, das Oxyd vor allem ihm anhängenden
nd chemisch mit ihm verbundenen Wasser zu
rennen, so daß eine Quantität des nassen Hy-
rats, die höchstens 40 ℔ geglühetes Oxyd gab,
i eisernen nur 3 Zoll hohen Pfannen doch ge-
öhnlich 6 Stunden im glühenden Ofen stehen
außte, um in wasserfreies grünlichgraues Oxyd
erwandelt zu werden.

Das so geglühete Nickeloxyd reducirt sich nun
war ohne Zusatz eines brennbaren Körpers zu
etallischem Nickel, allein es gehört dazu eine
Hitze, die, außer im Porzellanofen, nicht leicht

ohne Kohle (vielleicht mit einem Glasflusse bedec
der größten Hitze, die man hervorbringen kan
auszusetzen. Hierbei wird das Nickeloxyd, selb
wenn es nicht ganz von fremden Metalloxyde
befreit war, zu reinem Nickel reducirt, währen
die übrigen Oxyde sich verschlacken.

Richter wandte bei seinen Reduktionen da
gewöhnliche Porzellanofenfeuer an, und setzte d
Tiegel mit nicht ganz reinem Oxyd, welche
noch Arsenik und Kupfer enthielt, an die inne
Mündung der Feuerungen des Ofens, wo da
Feuer am heftigsten zu wüthen pflegt, inde
daselbst oft die feuerfestesten thönernen Kapsel
zusammensinken. Das Feuer äußerte nicht au
jeden eingesetzten Tiegel gleiche Wirkung. Di
jenigen Tiegel, welche in einem sogenannten fau
len Loche gestanden hatten, wo das Porzella
am spätesten die Gahre erreicht, kamen, ein Zu
sammensintern des angewandten Oxyds abgerec
net, fast unverändert aus dem Feuer. In de
übrigen Orten war die Masse vollkommen (co

erenförmige Stücke des reinsten Nickels von
rschiedener Größe, deren größtes wie eine kleine
aselnuß war. Die Schlacke war grünlichbraun,
ielte mitunter amethistfarben und an einigen
rten ganz dunkelblau wie das geschmolzene Ko=
ltoxyd zu erscheinen pflegt. Die braune Farbe
hrte vom Kupferoxyd her, welches völlig ver=
aft war, wie die dunkelblaue ihren Grund in
ch beigemischtem Kobalt fand, die grüne hin=
gen entstand aus arseniksaurem Nickel, welches
ne Zusatz eiues brennbaren Körpers der Re=
ktion kräftig widersteht.

Die Resultate waren ganz dieselben, wenn
öglichst gereinigtes Nickeloxyd angewendet wurde.
m dem Metall, welches sich fast immer nur
zerstreuten Stückeu in der Schlacke befand,
ehr Gelegenheit zu geben, sich zu senken, mengte
ichter das Nickeloxyd mit gleicher Menge
orzellainglasur=Masse. Allein durch dieses Ver=
hren gewann er noch weniger, denn ein be=
ächtlicher Theil Nickel bildete dann mit der Gla=

die Arbeit, als er das für sich zu reducirend
Oxyd, nachdem es in den Tiegel fest zusammen
gedrückt worden war, blos mit etwas Porzellän
glasur bedeckte; allein die Aussetzung des gere
nigten Nickeloxyds in das heftigste Feuer, ohn
weitern Zuschlag, bewieß sich doch immer a
das ergiebigste Reduktionsverfahren.

Hat man nicht Gelegenheit einen so hohe
Hitzegrad hervorzubringen, so muß man das ge
wonnene Oxyd mit $\frac{1}{6}$ seines Gewichts Kohlen
staub, eben so viel Kieselsand und $\frac{1}{3}$ Pottasch
mengen, und in hessischen Tiegeln dem Feu
aussetzen, wodurch man den Nickelkönig erhäl
Es bedarf dazu, auch bei völliger Reinheit de
Oxyds, einer nicht zu hohen Temperatur, inden
schon die gewöhnliche Glasofenhitze dazu hin
reicht.

Unter den vielen Analogien nämlich zwische
Nickel und Eisen, die oben schon berührt worde
sind, gehört auch die, daß Nickel, eben so w
Eisen, sich leicht mit Kohle verbindet und dam

rauen Gußeisen im Aeußern sehr ähnlich ist. uf dem Bruche ist es nach langsam geschehe- er Abkühlung strahlig krystallinisch und zeigt, och glühend zerschlagen, ein durch Anlaufen be- irktes sehr schönes Farbenspiel.

Richter, der Prousts Entdeckung, daß as Nickel sich ohne Zusatz eines brennbaren örpers durch blose Hitze reduciren lasse, anfangs cht kannte, suchte bei seinen ersten Reduktions- ersuchen das Nickeloxyd mit dem fünften Theile ines Gewichts Kohlenstaub vermischt und mit was Porzellänglasur bedeckt, zum reinen Nik- lkönig zu reduciren.

Die regulinischen Produkte aber, welche wäh- nd des 18stündigen Feuers erhalten worden aren, ertrugen nur einige Hammerschläge ohne zerspringen, und zeigten die Dehnbarkeit des inen Nickels nicht, da sie Kohlennickel waren.

Auch aus dem reinsten Oxyde vermochte ich eshalb nur dann ein vollkommen dehnbares ickel zu erhalten, wenn ich es durch Behandeln

schreibendeu Schmelzofens einige Stunden lan
aussetzte; ein Verfahren welches im Groß
nicht wohl auszuführen sein dürfte.

Das kohlehaltige Nickel (Kohlennickel) e
füllt seinen Zweck vielleicht eben so gut als da
absolut reine, sobald es nur in Legirungen ang
wendet werden soll, ich bin sogar überzeugt, da
die meisten Chemiker nur ein mehr oder mind
kohlehaltiges und nur wenige das absolut rei
Nickel kennen werden, wie denn auch das übr
gens von fremden Metallen, bis auf etwas K
balt, befreiete schwammige Nickel, welches vo
Wien aus seit einiger Zeit in den Handel g
kommen ist, ein solches Kohlennickel ist.

Weit wichtiger aber als seine Legirung
könnte das reine Nickel selbst für Deutschla
werden, sobald es gelänge, ein solches völl
dehnbar im Großen zu erhalten. Die Farbe d
Nickels übertrifft an Schönheit weit die der Pl
tina, so wie es, wenn auch nicht in Betrac
seiner Feuerbeständigkeit, doch hinsichtlich sein

Man höre Schweiggers Worte[28]) hierüber:

„Wenn auch im Metallreiche die neue Welt
fruchtbar ist an edlen Erzeugnissen, so verarmt
die alte daran immer mehr. Man erwäge, was
Deutschland mehreren ehemals so reichen Gold
und Silbergwerken verdankt, welche nun fast
eingegangen sind, aber wir haben ein anderes
edles Metall, welches man hinwegwirft, z. B.
in den Mannsfeldrr schwarzen Vitriol, den niemand gern kaufen mag. Es enthält derselbe
außer andern Metallen auch Nickel, und zwar
so viel, daß es der Mühe lohnt, ihn auszuscheiden. Möchten nur auch Finanzmänner diesem
einheimischen edlen Metalle ihre Aufmerksamkeit
schenken. Ich hörte einmal einen sehr bedeutenden Staatsmann sagen: alles komme im Finanzfache darauf an, den richtigen Begriff von
Geld aufzufassen. Dazu aber gehört daß wir
als Geld benutzen was wir haben, uns gnügen

28) Jahrb. 9, 358.

eigneter als Geld benutzt zu werden, schwer schmelzbar, und die Schwierigkeit seiner reine Darstellung wird hier zum Gewinn. Uebrigen kann ja als Geld dienen was man dazu mach Doch hier ist es blos darum zu thun, einem ei heimischen, zu sehr vernachlässigten edlen M talle das Wort zu reden, daß ihm der Ran gebühre, eines allgemeinen Tauschmittels, d. des Geldes, dessen ihn wohl längst die Physik und Chemiker würdig hielten." —

An der Möglichkeit seiner Darstellung i reinsten Zustande, auch in den größten Menge ist gar nicht zu zweifeln, da es nur darauf a käme, hohe Hitzegrade anzuwenden, um d Nickel ohne brennbaren Stoff aus seinem Oxy herstellen zu können.

Ob die dazu nöthige Anlage einem Priva manne sich lohnen würde, ist freilich eine and Frage, so lange man nicht von Seiten der R gierungen dem Nickel sein gebührendes Recht a den Rang eines edlen, münzwürdigen Metall

können, und sehr wichtig wäre in dieser Hinsicht vor allem der Versuch, den Frischproceß, wie er beim kohlehaltigen Eisen üblich ist, mit gewissen Abänderungen auf kohlehaltiges Nickel anwendbar zu machen. — Es ist in der That kein Grund vorhanden, der den günstigen Erfolg dieses Versuches unwahrscheinlich machen könnte.

Nach Rothoffs Versuchen, die mit denen von Berthier übereinstimmen, enthält das Nickeloxyd

Nickel	78,555
Sauerstoff	21,445
	100,000.

Dieses stimmt auch fast vollkommen mit den Resultaten der Berechnung überein; denn wenn das Nickeloxyd eine Verbindung von 1 Anth. Nickel = 29,5 und 1 Anth. Sauerstoff = 8 ist, so muß es in 100 Theilen enthalten:

Nickel	78,67
Sauerstoff	21,33
	100,00.

Besonders gering fällt die Menge desselben beim Schmelzen mit neuem Glasflusse aus, der immer einen Theil des Nickels in metallischer Gestalt zurückhält, das dann in der Schlacke dunkle grauliche Stellen bildet; weswegen man auch die Schlacken immer wieder pocht und bei neuen Schmelzungen wieder anwendet. Ihr Nickelgehalt wird oft dann recht sichtbar, wenn sie längere Zeit im Freien der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt lagen, wodurch sie eine gesättigt grüne Farbe erhalten.

Die Menge Nickel, welche auch leichtflüssige Schlacken im fein zertheilten Zustande zurückzuhalten vermögen, ist nicht unbeträchtlich. Die in Richters Reduktionsversuchen mit dem Nikkel gemengte Porzellanglasur zeigte die graue Farbe, welche von feinzertheiltem Nickel herrührt, ebenfalls und da das Nickel weit strengflüssiger als diese Glasur ist, und immer ein höherer Feuergrad dazu gehört, ein zerheiltes Metall aus einem Glasflusse abzusondern als es zu schmel-

warum der Verlust nicht so groß war, wenn er es blos mit Glasur bedeckte, in welchem Falle das sich reducirende Metall in weniger Punkten mit der Glasur in Berührung kam.

Fünfter Abschnitt.

Nickelproben.

Um den Nickelgehalt eines Erzes im Kleinen zu bestimmen, bedient man sich am besten des folgenden Verfahrens.

Eine bestimmte kleine Quantität des Erzes, deren Nickelgehalt man wissen will, wird gepülvert und entweder sogleich, oder nachdem man sie mit vieler Vorsicht, um das Verstäuben zu vermeiden, auf einem Röstscherben von einem Theile ihres Arseniks befreit hat, mit concentrirter Salpetersäure übergossen und damit so lange erhitzt, bis die Säure nichts mehr auflösen will. Dieses Verfahren wiederholt man nöthigenfalls noch ein oder mehreremale, bis alles metallische Pulver sich aufgelöst und nur einen weißen vo-

oxyde mit kohlensaurem Kali oder Natron daraus niedergeschlagen. Den Niederschlag bringt man auf das Filtrum, süßt ihn aus, und behandelt ihn noch feucht mit Auflösung von kaustischem Ammoniak, welches das Nickeloxyd daraus auflöst, so lange bis die Ammoniakflüssigkeit nicht mehr gefärbt wird. Oder auch man bewirkt die Fällung selbst durch Ammoniak, in dessen Ueberschusse sich das Nickel wieder auflöst, während die übrigen Metalloxyde gefällt bleiben.

Die blaue ammonikalische Auflösung dampft man zur Trockne ab, und glüht den Rückstand aus, der reines Nickeloxyd ist, dessen nach Tuputti

100 = 78,71 Metall,

oder nach der Berechnung = 78,67 Metall.

Es werden in Ammoniak alle Nickelsalze aufgelöst, und wenn die Auflösungen, bei nicht zu hoher Temperatur, abgedampft werden, so verfliegt der Ueberschuß des Ammoniaks, und es setzt sich ein grünes basisches Doppelsalz aus der Flüssigkeit ab. Hiervon macht jedoch die Auflö-

Hat man also mit kohlensaurem Natron oder Kali erst gefällt, und dann die niedergefallenen kohlensauren Metalloxyde in Ammoniak aufgelöst, so kann man das Glühen, des nach dem Abdampfen erhaltenenen Rückstandes umgehen, und man braucht den Rückstand nur zu trocknen. Aus der Menge desselben kann man, da er Oxydhydrat ist, leicht die Menge des reinen Oxyds wissen, indem 100 Theile 78 Oxyd enthalten. Hat man dagegen blos mit Ammoniak gefällt, so ist das Glühen des Rückstandes nöthig, um das entstandene Nickeldoppelsalz aus Salpetersäure, Ammoniak und Nickeloxyd zu zerstören, wobei das Nickeloxyd zurückbleibt.

Diese Probe, welche von Kopp angegeben ist, giebt die Quantität des im Erze enthaltenen Nickels zwar nicht mit der größten Genauigkeit an, da etwas Nickel in Verbindung mit den in Ammoniak unauflöslichen Oxyden zurückbleibt.

Enthielt das Erz Kupfer, ein seltner Fall, den man leicht dadurch erkennt, daß ein in die verdünnte salpetersaure Auflösung gebrachtes blankes Eisen mit einer Kupferhaut sich überzieht, so muß man dieses, da sein Oxyd sich im Ammoniak mit auflösen würde, vorher durch Eisen abscheiden.

Gab dagegen das zu prüfende Erz bei einer vorläufigen Löthrohrprobe, wenn es mit Borax oder microcosmischem Salze geschmolzen wurde, ein blaues Glas, und zeigte sich dadurch kobalthaltig, so reicht die angegebene Probe nicht aus. Um nämlich das Kobalt vom Nickel zu scheiden, muß man dann die aus der salpetersauren Auflösung des Erzes durch ein Alkali niedergeschlagenen Metalloxyde (Kobalt, Nickel und Eisenoxyd) noch feucht mit wäßriger Kleesäure im Ueberschusse übergießen. Hierdurch werden sie alle drei in kleesaure Salze umgewandelt, von denen kleesaures Nickel und Kobaltoxyd auch im Ue-

Die Auflösung desselben gießt man nun von den unlöslichen Kobalt- und Nickelsalzen, die man durch Waschen mit verdünnter Kleesäure noch von anhängendem Eisen reinigt, ab. Die rück- ständigen kleesauren Salze übergießt man hierauf mit Ammoniaklösung in welcher sie sich, be- sonders unter Mitwirkung gelinder Wärme, ziem- lich leicht auflösen. Das kohlensaure Ammoniak beweist sich hierbei als ein wirksameres Auflösungs- mittel als das caustische, weshalb man ersteres lieber anwendet.

Die blaue, und nach der Größe ihres Kobalt- gehaltes mehr oder minder ins rothe spielende, ammoniakalische Auflösung setzt man in einem offenen, flachen Gefäße der Luft aus. Indem ein Theil des Ammoniaks sich hierbei verflüchtigt, setzt sich das seines Auflösungsmittels beraubte kleesaure Nickel in hellgrünen Flocken in dem Ge- fäße zu Boden und es bleibt nur das Kobalt- salz in der überstehenden Flüssigkeit, die nach dem Niederfallen des Nickelsalzes eine rothe Far-

kleesauren Nickels aus der ammoniakalischen Flüssigkeit, indem das sich bildende saure, kleesaure Nickeloxydammoniak zwar in einem Ueberschusse von Ammoniak, hingegen fast gar nicht im Wasser auflöslich sei, daher beim Aussetzen einer ammonikalischen kleesauren Nickellösung an die Luft dieses Salz seines Auflösungsmittels beraubt werde und sich daher ausscheide.

Kersten dagegen glaubt, daß die Kohlensäure der Atmosphäre die Fällung des Nickels gleichzeitig auch verursache. Einige Versuche eine ammoniakalische Auflösung von sauerkleesaurem Nickel und Kobaltoxyd durch Hindurchleiten von kohlensaurem Gas zu zersetzen, zeigten ihm, daß das Nickelsalz dadurch gefällt werde, obgleich ein großer Ueberschuß von ätzendem Ammoniak vorhanden war. Kobaltsalz schien dabei nicht gefällt zu werden. Kersten ist im Begriff Versuche anzustellen, ob sich vielleicht durch dieses Verfahren eine scharfe Scheidung der beiden Metalle bewirken lasse.

bereiner aus dem scharf getrockneten Sal
0,3214 Nickel. Das Kobaltsalz liefert nach D
bereiner 0,3286 Kobalt.

Zur Prüfung der Reinheit des Nickeloxyd
überhaupt dient, wie zum Theil schon früher a
gegeben, das Löthrohr. Für sich wird das Nick
oxyd vor dem Löthrohre, auch auf Kohle, nic
verändert, nur wird es, wenn es vorher nic
schon heftig geglühet war, bei stärkerer Hitze
was heller von Farbe, so daß es nach dem Gl
hen grünlichgrau erscheint.

Mit Borax und microcosmischem Salze gie
das Nickeloxyd in der äußern Flamme ein hy
cinthfarbenes Glas, dessen Farbe beim Erkalt
heller wird. In der innern Flamme reducirt si
das Nickel bei anhaltendem Blasen und die Pr
be wird von fein zertheiltem Nickel undurchsic
tig, bis zuletzt, bei einem reichlichen Nickelgehalt
sich die feinen Theilchen zu einem zusammenhän
genden Schwamme vereinigen. Schneller kan
man die Reduction des Nickels bewirken, wen

Kobaltoxyd bilden zwar beide mit Schwefelsäure
und Kali Doppelsalze, allein das schwefelsaure
Kobaltoxydkali ist leichter im Wasser auflöslich
als das schwefelsaure Nickeloxydkali. Diese leichtere Auflöslichkeit des erstern gibt uns das Mittel an die Hand, beide von einander zu scheiden.
Die zuerst aus der schwefelsauren Lauge erhaltenen Anschüsse sind gewöhnlich reines Nickelsalz, das man durch Abwaschen mit Wasser von der anhängenden Kobaltlauge befreit. Man erkennt seine Reinheit leicht an seiner schönen bläulichgrünen Farbe, die sich schon ins Bräunliche zieht, wenn das Salz kobalthaltig ist.

Die spätern Anschüsse enthalten immer mehr Kobalt, von welchem man sie durch Wiederauflösen in Wasser und neue Krystallisation, wobei das Kobaltsalz aufgelöst bleibt, scheiden kann, während endlich die letzten Anschüsse reines Kobaltoxydkali sind, das sich durch seine schön rothe Farbe auszeichnet. Das einzige, freilich etwas langweilige Mittel, beide Salze rein darzustellen ist wiederholte Krystallisation, und

Liegt uns nicht sowohl daran, das Kobal oxyd überhaupt chemisch rein, sondern nur n ckelfrei darzustellen, wie dieses z. B. der Fall sei könnte, wenn man das abgeschiedene Kobaltoxy auf Schmalte benutzen wollte, so bedarf es de umständlichen Krystallisirens nicht, da, wie i schon oben angegeben habe, das Kobaltoxyd au seinen Auflösungen früher durch Alkalien gefäl wird, als das Nickeloxyd. Man hätte dan nur nöthig, das geröstete Kupfernickel in Sal oder Salpetersäure aufzulösen, die Lösung m Wasser zu verdünnen, und dann mit Kalk z fällen, bis zur Reinheit des Nickels. Das Ko baltoxyd würde dann mit dem arsenisauren E sen zugleich niederfallen und so auf Schmal benutzt werden können, während man das Nicke salz, wie angegeben, weiter zerlegen könnte.

Nachdem man nun auf einem der angegebe=
en Wege ein reines kohlensaures Nickeloxyd
der Oxydhydrat erhalten hat, so bringt man
ieses, um es auf einen kleinern Umfang zu re=
uciren, und von seinem Wasser und seiner Koh=
ensäure zu befreien, noch feucht in dem Calci-
irofen und glühet es aus, wobei es seine grüne
Farbe in die aschgraue und bei größerer Hitze
n die graugrüne verändert. Es hält ziemlich
chwer, das Oxyd vor allem ihm anhängenden
nd chemisch mit ihm verbundenen Wasser zu
rennen, so daß eine Quantität des nassen Hy=
rats, die höchstens 40 ℔ geglühetes Oxyd gab,
n eisernen nur 3 Zoll hohen Pfannen doch ge=
vöhnlich 6 Stunden im glühenden Ofen stehen
nußte, um in wasserfreies grünlichgraues Oxyd
erwandelt zu werden.

Das so geglühete Nickeloxyd reducirt sich nun
war ohne Zusatz eines brennbaren Körpers zu
netallischem Nickel, allein es gehört dazu eine
Hitze, die, außer im Porzellanofen, nicht leicht

ohne Kohle (vielleicht mit einem Glasflusse bed
der größten Hitze, die man hervorbringen k
auszusetzen. Hierbei wird das Nickeloxyd, s
wenn es nicht ganz von fremden Metalloxy
befreit war, zu reinem Nickel reducirt, währ
die übrigen Oxyde sich verschlacken.

Richter wandte bei seinen Reduktionen
gewöhnliche Porzellanofenfeuer an, und setzte
Tiegel mit nicht ganz reinem Oxyd, welc
noch Arsenik und Kupfer enthielt, an die inn
Mündung der Feuerungen des Ofens, wo
Feuer am heftigsten zu wüthen pflegt, ind
daselbst oft die feuerfestesten thönernen Kap
zusammensinken. Das Feuer äußerte nicht
jeden eingesetzten Tiegel gleiche Wirkung.
jenigen Tiegel, welche in einem sogenannten f
len Loche gestanden hatten, wo das Porzell
am spätesten die Gahre erreicht, kamen, ein
sammensintern des angewandten Oxyds abger
net, fast unverändert aus dem Feuer. In
übrigen Orten war die Masse vollkommen (

ierenförmige Stücke des reinsten Nickels von
erschiedener Größe, deren größtes wie eine kleine
Haselnuß war. Die Schlacke war grünlichbraun,
pielte mitunter amethistfarben und an einigen
Orten ganz dunkelblau wie das geschmolzene Ko=
altoxyd zu erscheinen pflegt. Die braune Farbe
ührte vom Kupferoxyd her, welches völlig ver=
glast war, wie die dunkelblaue ihren Grund in
och beigemischtem Kobalt fand, die grüne hin=
egen entstand aus arsenik saurem Nickel, welches
hne Zusatz eiues brennbaren Körpers der Re=
uktion kräftig widersteht.

Die Resultate waren ganz dieselben, wenn
nöglichst gereinigtes Nickeloxyd angewendet wurde.
Um dem Metall, welches sich fast immer nur
n zerstreuten Stückeu in der Schlacke befand,
nehr Gelegenheit zu geben, sich zu senken, mengte
Richter das Nickeloxyd mit gleicher Menge
Porzellainglasur=Masse. Allein durch dieses Ver=
ahren gewann er noch weniger, denn ein be=
rächtlicher Theil Nickel bildete dann mit der Gla=

die Arbeit, als er das für sich zu reduciren
Oxyd, nachdem es in den Tiegel fest zusamm
gedrückt worden war, blos mit etwas Porzell
glasur bedeckte; allein die Aussetzung des ge
nigten Nickeloxyds in das heftigste Feuer, o
weitern Zuschlag, bewieß sich doch immer
das ergiebigste Reduktionsverfahren.

Hat man nicht Gelegenheit einen so ho
Hitzegrad hervorzubringen, so muß man das
wonnene Oxyd mit $\frac{1}{6}$ seines Gewichts Kohl
staub, eben so viel Kieselsand und $\frac{1}{3}$ Potta
mengen, und in hessischen Tiegeln dem Fe
aussetzen, wodurch man den Nickelkönig erh
Es bedarf dazu, auch bei völliger Reinheit
Oxyds, einer nicht zu hohen Temperatur, ind
schon die gewöhnliche Glasofenhitze dazu h
reicht.

Unter den vielen Analogien nämlich zwisc
Nickel und Eisen, die oben schon berührt wor
sind, gehört auch die, daß Nickel, eben so
Eisen, sich leicht mit Kohle verbindet und da

grauen Gußeisen im Aeußern sehr ähnlich ist. Auf dem Bruche ist es nach langsam geschehener Abkühlung strahlig krystallinisch und zeigt, noch glühend zerschlagen, ein durch Anlaufen bewirktes sehr schönes Farbenspiel.

Richter, der Prousts Entdeckung, daß das Nickel sich ohne Zusatz eines brennbaren Körpers durch blose Hitze reduciren lasse, anfangs nicht kannte, suchte bei seinen ersten Reduktionsversuchen das Nickeloxyd mit dem fünften Theile seines Gewichts Kohlenstaub vermischt und mit etwas Porzellänglasur bedeckt, zum reinen Nikkelkönig zu reduciren.

Die regulinischen Produkte aber, welche während des 18stündigen Feuers erhalten worden waren, ertrugen nur einige Hammerschläge ohne zu zerspringen, und zeigten die Dehnbarkeit des reinen Nickels nicht, da sie Kohlennickel waren.

Auch aus dem reinsten Oxyde vermochte ich deshalb nur dann ein vollkommen dehnbares Nickel zu erhalten, wenn ich es durch Behandeln

schreibendeu Schmelzofens einige Stunden la
aussetzte; ein Verfahren welches im Gro
nicht wohl auszuführen sein dürfte.

Das kohlehaltige Nickel (Kohlennickel)
füllt seinen Zweck vielleicht eben so gut als
absolut reine, sobald es nur in Legirungen an
wendet werden soll, ich bin sogar überzeugt,
die meisten Chemiker nur ein mehr oder min
kohlehaltiges und nur wenige das absolut re
Nickel kennen werden, wie denn auch das ü
gens von fremden Metallen, bis auf etwas
balt, befreiete schwammige Nickel, welches
Wien aus seit einiger Zeit in den Handel
kommen ist, ein solches Kohlennickel ist.

Weit wichtiger aber als seine Legirun
könnte das reine Nickel selbst für Deutschl
werden, sobald es gelänge, ein solches vö
dehnbar im Großen zu erhalten. Die Farbe
Nickels übertrifft an Schönheit weit die der P
tina, so wie es, wenn auch nicht in Betra
seiner Feuerbeständigkeit, doch hinsichtlich sei

Man höre Schweiggers Worte [28]) hierüber:

„Wenn auch im Metallreiche die neue Welt fruchtbar ist an edlen Erzeugnissen, so verarmt die alte daran immer mehr. Mán erwäge, was Deutschland mehreren ehemals so reichen Gold und Silbergwerken verdankt, welche nun fast eingegangen sind, aber wir haben ein anderes edles Metall, welches man hinwegwirft, z. B. in den Mannsfeldrr schwarzen Vitriol, den niemand gern kaufen mag. Es enthált derselbe außer andern Metallen auch Nickel, und zwar so viel, daß es der Mühe lohnt, ihn auszuscheiden. Möchten nur auch Finanzmänner diesem einheimischen edlen Metalle ihre Aufmerksamkeit schenken. Ich hörte einmal einen sehr bedeutenden Staatsmann sagen: alles komme im Finanzfache darauf an, den richtigen Begriff von Geld aufzufassen. Dazu aber gehört daß wir als Geld benutzen was wir haben, uns gnügen

---

28) Jahrb. 9, 358.

eigneter als Geld benutzt zu werden, schwe
schmelzbar, und die Schwierigkeit seiner rei
Darstellung wird hier zum Gewinn. Uebrig
kann ja als Geld dienen was man dazu ma
Doch hier ist es blos darum zu thun, einem
heimischen, zu sehr vernachlässigten edlen M
talle das Wort zu reden, daß ihm der Ra
gebühre, eines allgemeinen Tauschmittels, d.
des Geldes, dessen ihn wohl längst die Phys
und Chemiker würdig hielten." —

An der Möglichkeit seiner Darstellung
reinsten Zustande, auch in den größten Meng
ist gar nicht zu zweifeln, da es nur darauf
käme, hohe Hitzegrade anzuwenden, um
Nickel ohne brennbaren Stoff aus seinem Ox
herstellen zu können.

Ob die dazu nöthige Anlage einem Pri
manne sich lohnen würde, ist freilich eine an
Frage, so lange man nicht von Seiten der
gierungen dem Nickel sein gebührendes Recht
den Rang eines edlen, münzwürdigen Meta

können, und sehr wichtig wäre in dieser Hinsicht vor allem der Versuch, den Frischproceß, wie er beim kohlehaltigen Eisen üblich ist, mit gewissen Abänderungen auf kohlehaltiges Nickel anwendbar zu machen. — Es ist in der That kein Grund vorhanden, der den günstigen Erfolg dieses Versuches unwahrscheinlich machen könnte.

Nach Rothoffs Versuchen, die mit denen von Berthier übereinstimmen, enthält das Nikkeloxyd

Nickel	78,555
Sauerstoff	21,445
	100,000.

Dieses stimmt auch fast vollkommen mit den Resultaten der Berechnung überein; denn wenn das Nickeloxyd eine Verbindung von 1 Anth. Nickel = 29,5 und 1 Anth. Sauerstoff = 8 ist, so muß es in 100 Theilen enthalten:

Nickel	78,67
Sauerstoff	21,33
	100,00.

Besonders gering fällt die Menge desselben bei
Schmelzen mit neüem Glasflusse aus, der im
mer einen Theil des Nickels in metallischer G
stalt zurückhält, das dann in der Schlacke dunk
grauliche Stellen bildet; weswegen man au
die Schlacken immer wieder pocht und bei neu
Schmelzungen wieder anwendet. Ihr Nickelg
halt wird oft dann recht sichtbar, wenn sie lä
gere Zeit im Freien der Luft und Feuchtigk
ausgesetzt lagen, wodurch sie eine gesättigt grü
Farbe erhalten.

Die Menge Nickel, welche auch leichtflüssi
Schlacken im fein zertheilten Zustande zurückz
halten vermögen, ist nicht unbeträchtlich. D
in Richters Reduktionsversuchen mit dem N
kel gemengte Porzellanglasur zeigte die gra
Farbe, welche von feinzertheiltem Nickel herrüh
ebenfalls und da das Nickel weit strengflüssig
als diese Glasur ist, und immer ein höhe
Feuergrad dazu gehört, ein zerheiltes Metall a
einem Glasflusse abzusondern als es zu schm

warum der Verlust nicht so groß war, wenn er es blos mit Glasur bedeckte, in welchem Falle das sich reducirende Metall in weniger Punkten mit der Glasur in Berührung kam.

Fünfter Abschnitt.

Nickelproben.

Um den Nickelgehalt eines Erzes im Kleinen zu bestimmen, bedient man sich am besten des fol genden Verfahrens.

Eine bestimmte kleine Quantität des Erzes deren Nickelgehalt man wissen will, wird gepül vert und entweder sogleich, oder nachdem ma sie mit vieler Vorsicht, um das Verstäuben zu vermeiden, auf einem Röstscherben von einen Theile ihres Arseniks befreit hat, mit concentrir ter Salpetersäure übergossen und damit so lang erhitzt, bis die Säure nichts mehr auflösen will Dieses Verfahren wiederholt man nöthigenfall noch ein oder mehreremale, bis alles metallisch Pulver sich aufgelöst und nur einen weißen v

niedergeschlagen. Den Niederschlag bringt man auf das Filtrum, süßt ihn aus, und behandelt ihn noch feucht mit Auflösung von kaustischem Ammoniak, welches das Nickeloxyd daraus auflöst, so lange bis die Ammoniakflüssigkeit nicht mehr gefärbt wird. Oder auch man bewirkt die Fällung selbst durch Ammoniak, in dessen Ueberschusse sich das Nickel wieder auflöst, während die übrigen Metalloxyde gefällt bleiben.

Die blaue ammonikalische Auflösung dampft man zur Trockne ab, und glüht den Rückstand aus, der reines Nickeloxyd ist, dessen nach Tuputti

$$100 = 78{,}71 \text{ Metall,}$$

oder nach der Berechnung = 78,67 Metall.

Es werden in Ammoniak alle Nickelsalze aufgelöst, und wenn die Auflösungen, bei nicht zu hoher Temperatur, abgedampft werden, so verfliegt der Ueberschuß des Ammoniaks, und es setzt sich ein grünes basisches Doppelsalz aus der Flüssigkeit ab. Hiervon macht jedoch die Auflö-

Hat man also mit kohlensaurem Natron ode
Kali erst gefällt, und dann die niedergefallene
kohlensauren Metalloxyde in Ammoniak aufge
löst, so kann man das Glühen, des nach den
Abdampfen erhaltenenen Rückstandes umgeher
und man braucht den Rückstand nur zu trock
nen. Aus der Menge desselben kann man, d
er Oxydhydrat ist, leicht die Menge des reine
Oxyds wissen, indem 100 Theile 78 Oxyd ent
halten. Hat man dagegen blos mit Ammonia
gefällt, so ist das Glühen des Rückstandes nöthig
um das entstandene Nickeldoppelsalz aus Salpe
tersäure, Ammoniak und Nickeloxyd zu zerstören
wobei das Nickeloxyd zurückbleibt.

Diese Probe, welche von Kopp angegeben ist
giebt die Quantität des im Erze enthaltenen Ni
kels zwar nicht mit der größten Genauigkeit an
da etwas Nickel in Verbindung mit den i
Ammoniak unauflöslichen Oxyden zurückbleib

Enthielt das Erz Kupfer, ein seltner Fall, den man leicht dadurch erkennt, daß ein in die verdünnte salpetersaure Auflösung gebrachtes blankes Eisen mit einer Kupferhaut sich überzieht, so muß man dieses, da sein Oxyd sich im Ammoniak mit auflösen würde, vorher durch Eisen abscheiden.

Gab dagegen das zu prüfende Erz bei einer vorläufigen Löthrohrprobe, wenn es mit Borax oder microcosmischem Salze geschmolzen wurde, ein blaues Glas, und zeigte sich dadurch kobalthaltig, so reicht die angegebene Probe nicht aus. Um nämlich das Kobalt vom Nickel zu scheiden, muß man dann die aus der salpetersauren Auflösung des Erzes durch ein Alkali niedergeschlagenen Metalloxyde (Kobalt, Nickel und Eisenoxyd) noch feucht mit wäßriger Kleesäure im Ueberschusse übergießen. Hierdurch werden sie alle drei in kleesaure Salze umgewandelt, von denen kleesaures Nickel und Kobaltoxyd auch im Ue=

Die Auflösung desselben gießt man nun von den unlöslichen Kobalt- und Nickelsalzen, die man durch Waschen mit verdünnter Kleesäure noch von anhängendem Eisen reinigt, ab. Die rückständigen kleesauren Salze übergießt man hierauf mit Ammoniaklösung in welcher sie sich, besonders unter Mitwirkung gelinder Wärme, ziemlich leicht auflösen. Das kohlensaure Ammoniak beweist sich hierbei als ein wirksameres Auflösungsmittel als das caustische, weshalb man ersteres lieber anwendet.

Die blaue, und nach der Größe ihres Kobaltgehaltes mehr oder minder ins rothe spielende, ammoniakalische Auflösung setzt man in einem offenen, flachen Gefäße der Luft aus. Indem ein Theil des Ammoniaks sich hierbei verflüchtigt, setzt sich das seines Auflösungsmittels beraubte kleesaure Nickel in hellgrünen Flocken in dem Gefäße zu Boden und es bleibt nur das Kobaltsalz in der überstehenden Flüssigkeit, die nach dem Niederfallen des Nickelsalzes eine rothe Far

kleesauren Nickels aus der ammoniakalischen Flüssigkeit, indem das sich bildende saure, kleesaure Nickeloxydammoniak zwar in einem Ueberschusse von Ammoniak, hingegen fast gar nicht im Wasser auflöslich sei, daher beim Aussetzen einer ammonikalischen kleesauren Nickellösung an die Luft dieses Salz seines Auflösungsmittels beraubt werde und sich daher ausscheide.

Kersten dagegen glaubt, daß die Kohlensäure der Atmosphäre die Fällung des Nickels gleichzeitig auch verursache. Einige Versuche eine ammoniakalische Auflösung von sauerkleesaurem Nickel und Kobaltoxyd durch Hindurchleiten von kohlensaurem Gas zu zersetzen, zeigten ihm, daß das Nickelsalz dadurch gefällt werde, obgleich ein großer Ueberschuß von ätzendem Ammoniak vorhanden war. Kobaltsalz schien dabei nicht gefällt zu werden. Kersten ist im Begriff Versuche anzustellen, ob sich vielleicht durch dieses Verfahren eine scharfe Scheidung der beiden Metalle bewirken lasse.

bereiner aus dem scharf getrockneten Sal
0,3214 Nickel. Das Kobaltsalz liefert nach D
bereiner 0,3286 Kobalt.

Zur Prüfung der Reinheit des Nickeloxyd
überhaupt dient, wie zum Theil schon früher a
gegeben, das Löthrohr. Für sich wird das Nick
oxyd vor dem Löthrohre, auch auf Kohle, nic
verändert, nur wird es, wenn es vorher nic
schon heftig geglühet war, bei stärkerer Hitze
was heller von Farbe, so daß es nach dem Gl
hen grünlichgrau erscheint.

Mit Borax und microcosmischem Salze gie
das Nickeloxyd in der äußern Flamme ein hy
cinthfarbenes Glas, dessen Farbe beim Erkalt
heller wird. In der innern Flamme reducirt s
das Nickel bei anhaltendem Blasen und die P
be wird von fein zertheiltem Nickel undurchsi
tig, bis zuletzt, bei einem reichlichen Nickelgehal
sich die feinen Theilchen zu einem zusammenhä
genden Schwamme vereinigen. Schneller ka
man die Reduction des Nickels bewirken, we

erhöht mit kohlensaurem Kali oder Natron daraus niedergeschlagen. Den Niederschlag bringt man auf das Filtrum, süßt ihn aus, und behandelt ihn noch feucht mit Auflösung von kaustischem Ammoniak, welches das Nickeloxyd daraus auflöst, so lange bis die Ammoniakflüssigkeit nicht mehr gefärbt wird. Oder auch man bewirkt die Fällung selbst durch Ammoniak, in dessen Ueberschusse sich das Nickel wieder auflöst, während die übrigen Metalloxyde gefällt bleiben.

Die blaue ammonikalische Auflösung dampft man zur Trockne ab, und glüht den Rückstand aus, der reines Nickeloxyd ist, dessen nach Tupputi

100 = 78,71 Metall,

oder nach der Berechnung = 78,67 Metall.

Es werden in Ammoniak alle Nickelsalze aufgelöst, und wenn die Auflösungen, bei nicht zu hoher Temperatur, abgedampft werden, so verfliegt der Ueberschuß des Ammoniaks, und es setzt sich ein grünes basisches Doppelsalz aus der Flüssigkeit ab. Hiervon macht jedoch die Auflö-

Hat man also mit kohlensaurem Natron od
Kali erst gefällt, und dann die niedergefallene
kohlensauren Metalloxyde in Ammoniak aufg
löst, so kann man das Glühen, des nach der
Abdampfen erhaltenenen Rückstandes umgehen
nnd man braucht den Rückstand nur zu troc
nen. Aus der Menge desselben kann man, d
er Oxydhydrat ist, leicht die Menge des reine
Oxyds wissen, indem 100 Theile 78 Oxyd en
halten. Hat man dagegen blos mit Ammonia
gefällt, so ist das Glühen des Rückstandes nöthi
um das entstandene Nickeldoppelsalz aus Salp
tersäure, Ammoniak und Nickeloxyd zu zerstöre
wobei das Nickeloxyd zurückbleibt.

Diese Probe, welche von Kopp angegeben i
giebt die Quantität des im Erze enthaltenen Ni
kels zwar nicht mit der größten Genauigkeit a
da etwas Nickel in Verbindung mit den i
Ammoniak unauflöslichen Oxyden zurückbleib

Enthielt das Erz Kupfer, ein seltner Fall, den man leicht dadurch erkennt, daß ein in die verdünnte salpetersaure Auflösung gebrachtes blankes Eisen mit einer Kupferhaut sich überzieht, so muß man dieses, da sein Oxyd sich im Ammoniak mit auflösen würde, vorher durch Eisen abscheiden.

Gab dagegen das zu prüfende Erz bei einer vorläufigen Löthrohrprobe, wenn es mit Borax oder microcosmischem Salze geschmolzen wurde, ein blaues Glas, und zeigte sich dadurch kobalthaltig, so reicht die angegebene Probe nicht aus. Um nämlich das Kobalt vom Nickel zu scheiden, muß man dann die aus der salpetersauren Auflösung des Erzes durch ein Alkali niedergeschlagenen Metalloxyde (Kobalt, Nickel und Eisenoxyd) noch feucht mit wäßriger Kleesäure im Ueberschusse übergießen. Hierdurch werden sie alle drei in kleesaure Salze umgewandelt, von denen kleesaures Nickel und Kobaltoxyd auch im Ue-

Die Auflösung desselben gießt man nun von de
unlöslichen Kobalt- und Nickelsalzen, die ma
durch Waschen mit verdünnter Kleesäure noc
von anhängendem Eisen reinigt, ab. Die rück
ständigen kleesauren Salze übergießt man hierau
mit Ammoniaklösung in welcher sie sich, be
sonders unter Mitwirkung gelinder Wärme, ziem
lich leicht auflösen. Das kohlensaure Ammonia
beweist sich hierbei als ein wirksameres Auflösungs
mittel als das caustische, weshalb man ersterei
lieber anwendet.

Die blaue, und nach der Größe ihres Kobalt
gehaltes mehr oder minder ins rothe spielende
ammoniakalische Auflösung setzt man in einen
offenen, flachen Gefäße der Luft aus. Inden
ein Theil des Ammoniaks sich hierbei verflüchtigt
setzt sich das seines Auflösungsmittels beraubt
kleesaure Nickel in hellgrünen Flocken in dem Ge
fäße zu Boden und es bleibt nur das Kobalt
salz in der überstehenden Flüssigkeit, die nac
dem Niederfallen des Nickelsalzes eine rothe Fa

wenigstens auch dadurch die Ausscheidung des kleesauren Nickels aus der ammoniakalischen Flüssigkeit, indem das sich bildende saure, kleesaure Nickeloxydammoniak zwar in einem Ueberschusse von Ammoniak, hingegen fast gar nicht im Wasser auflöslich sei, daher beim Aussetzen einer ammonikalischen kleesauren Nickellösung an die Luft dieses Salz seines Auflösungsmittels beraubt werde und sich daher ausscheide.

Kersten dagegen glaubt, daß die Kohlensäure der Atmosphäre die Fällung des Nickels gleichzeitig auch verursache. Einige Versuche eine ammoniakalische Auflösung von sauerkleesaurem Nickel und Kobaltoxyd durch Hindurchleiten von kohlensaurem Gas zu zersetzen, zeigten ihm, daß das Nickelsalz dadurch gefällt werde, obgleich ein großer Ueberschuß von ätzendem Ammoniak vorhanden war. Kobaltsalz schien dabei nicht gefällt zu werden. Kersten ist im Begriff Versuche anzustellen, ob sich vielleicht durch dieses Verfahren eine scharfe Scheidung der beiden Metalle bewirken lasse.

bereiner aus dem scharf getrockneten Sal
0,3214 Nickel. Das Kobaltsalz liefert nach D
bereiner 0,3286 Kobalt.

Zur Prüfung der Reinheit des Nickeloxyd
überhaupt dient, wie zum Theil schon früher a
gegeben, das Löthrohr. Für sich wird das Nick
oxyd vor dem Löthrohre, auch auf Kohle, ni
verändert, nur wird es, wenn es vorher ni
schon heftig geglühet war, bei stärkerer Hitze
was heller von Farbe, so daß es nach dem G
hen grünlichgrau erscheint.

Mit Borax und microcosmischem Salze gi
das Nickeloxyd in der äußern Flamme ein hy
cinthfarbenes Glas, dessen Farbe beim Erkal
heller wird. In der innern Flamme reducirt
das Nickel bei anhaltendem Blasen und die P
be wird von fein zertheiltem Nickel undurchsi
tig, bis zuletzt, bei einem reichlichen Nickelgeha
sich die feinen Theilchen zu einem zusammenh
genden Schwamme vereinigen. Schneller ka
man die Reduction des Nickels bewirken, we

terschwamm bei fortgesetztem Blasen schmelzbar, und giebt weiße Kügelchen, so ist das Nickel noch arsenikhaltig; das reine Nickel ist vor dem Löthrohre durchaus unschmelzbar.

Sechster Abschnitt.

Nebenprodukte der Nickelscheidung.

Schwefelsaures Kali.

Die bei dem Verfahren mit Schwefelsäur haltenen schwefelsauren Kalilaugen einzusie würde, bei dem geringen Werthe des schw sauren Kali's, das sich in großen Menger den Salpetersäurefabriken anhäuft und kaum gesetzt werden kann, nicht vortheilhaft sein. hebt diese Laugen daher lieber in ausgedie Behältern im Freien auf und bedeckt sie nu gen den Regen, um sie zu Auslaugung schwefelsauren Speisesalze später wieder ben zu können. Die Anschaffung von schwefe rem Kali ist bei diesem Verfahren also nu erstemal nöthig, da sich seine Menge durch

vorzüglich im Winter, ein Antheil des Salzes
an, von welchem man das Eis abnehmen kann.

Arsenіksaures Kali.

Die große Menge von arseniksauren Salzen, welche man bei jeder der angegebenen Scheidungsmethoden, und insbesondre bei der mit Salzsäure, erhält, weiß ich nur auf arseniksaures Kali zu benutzen, ein Artikel, nach welchem in diesem Augenblicke keine große Nachfrage sein soll. Seine Herstellung aus den Niederschlägen geschieht sehr leicht durch Aufkochen derselben mit einer gesättigten Potaschenlösung und Krystallisation der dadurch gewonnenen Lauge, unter Anwendung der bekannten Vortheile, welche die Weiße und Schönheit der Krystalle befördern.

Salpetersaurer Kalk.

Dieser wird auf sehr einfache Weise durch Einsieden seiner Lauge, die bei dem Verfahren mit Salpetersäure entsteht, gewonnen und von den Scheidewasserfabriken gekauft, so bald man

Das aus den salzsauren und salpeters
Speiselösungen durch Verdünnen mit W
gefällte basische Wismuthsalz, läßt sich sehr
zu metallischem Wismuth reduciren. Da
sisch salpetersaure Wismuthsalz, Blanc d'Esp
welche man auf diese Weise, jedoch nicht
genug erhält, um es als Farbe benutz
können, braucht man blos mit Kohle und
einem Glasflusse gemengt, dem Feuer zu
geben, um das Metall daraus zu erhalten.
salzsaure dagegen bedarf außerdem noch ein
kalischen Zusatzes, um die Salzsäure zu sä
z. B. einer Quantität Kalk. Wenn dem
ten basischen Wismuthsalze noch etwas fei
theiltes Speiseoxyd beigemengt war, so r
sich dieses zwar zugleich mit dem Wismuth
ohne dieses zu verunreinigen, da der Sp
nig sich vom Wismuthkönig absondert,
letztere sich im Tiegel unten absetzt.

Siebenter Abschnitt.

Technisch benutzte und benutzbare Legirungen des Nickels, Weißkupfer.

So viel bekannt geworden ist, hat man bis jetzt nur die Legirung des Nickels mit Kupfer und Zink (Weißkupfer) technisch benutzt, obwohl sich auch von der Anwendung mehrerer andern Legirungen desselben Vortheil erwarten ließe.

Namentlich gilt dieses von der Legirung des Nickels mit Eisen.

Das Nickel verliert durch Eisenzusatz zwar etwas von seiner Dehnbarkeit, wird aber durch dasselbe härter und ist dem Roste weniger unterworfen als gewöhnliches Eisen. Das natürliche gediegene Eisen aus Peru ist nach

3 Nickel auf 2 Eisen bilden nach Lam
dius ein graues, mäßig hartes, völlig deh
res Gemisch dessen Magnetismus sich zu
des Eisens verhält wie 35 : 55 also ganz
dem des reinen Nickels.

1 Nickel auf 10 Eisen bilden eine graum
ins Gelbliche sich ziehende Legirung, welche
der dehnbar uud minder leicht rostend ist als
nes Eisen von 7,849 sp. G.

1 Nickel auf 33 Eisen bilden nach F
day und Stodart eine Legirung die etwas
ßer als Eisen, aber eben so dehnbar wie d
ist, von 7,804 sp. G.

1 Nickel mit 8—10 Stahl bildet nach
raday und Stodart eine demascirte
rung, welche leichter rostet als reiner Stahl

In der Berliner Münze soll man, wie
erzählt wurde, Versuche gemacht haben, ein

---

29) Gehlen, 2, 53.

sen sei, eine Legirung, die so hart ist, daß sie Glas ritzt, und die sich zu Walzen sehr gut eignen würde.

Silber, auch mit Kupfer legirtes, vereinigt sich nach meinen Versuchen nur sehr unvollkommen mit dem Nickel, was schon daraus hervorzugehen scheint, daß bei Lampadius's Versuchen über das Verhalten der Kobaltspeise vor dem Sauerstoffgebläse, die oben angeführt wurden, sich das Silber vom Nickel abschied. Ich führe dieß an um zu zeigen, daß man eine betrügerische Verfälschung des Silbers mit Nickel nicht zu befürchten habe, die freilich, wenn sie möglich wäre, durch die gewöhnliche Silberprobe nicht leicht würde zu entdecken sein, da das Nickel fast so gut als das Silber der Oxydation widersteht.

Platin und Nickel verbinden sich nach Lampadius rasch auf einer durch Sauerstoffgas in Flammen gesetzten Kohle zu einem blaßgelblichweißen, sehr politurfähigen, völlig dehnbaren

padius ebenfalls leicht zu einem gelblichwe an Härte das vorige übertreffenden, sehr po fähigen, äußerst dehnbaren Gemische, d magnetische Kraft eben so groß als die des ckels ist.

Dieser letztern Eigenschaft wegen würd Legirung, die man, ohne die Hitze des S stoffgebläses nöthig zu haben, erhalten kö sich sehr gut zu Magnetnadeln eignen, die ihre geringe Oxydabilität vor den leicht r den Stahlnadeln einen großen Vorzug h würden.

Was nun aber die wichtigste Legirung Nickels, das *Pakfong*, *Weißkupfer*, *ckelkupfer*, *Argentan* oder *Neusilbe* betrifft, so besteht sie, wie schon erwähnt, *Kupfer*, *Nickel* und *Zink* in sehr abwe den Verhältnissen.

Das Weißkupfer ist im Allgemeinen weißer Farbe, und bisweilen dem Silber ä ähnlich, oft aber hat es auch einen Stic

eratur ist ziemlich bedeutend, so daß es bei gu- en Verhältnissen seiner Bestandtheile dem guten Messing darin nicht nachgiebt. In der Glüh- itze wird es, wie dieses, spröde. Kalt dagegen ann man es mit einiger Vorsicht zu den dünn- ten Blechen walzen und zu sehr feinem Drath iehen. Die Bleche erhält man z. B. so dünn, aß man damit eiserne Geschirre u. s. w. platti- en kann, so wie den Drath fein genug, um ihn u den schwächsten Klaviersaiten anwenden zu önnen.

In der Weißglühhitze kommt das Weißkupfer um Flusse und brennt dann, vermöge seines Zinkgehaltes, mit weißer Flamme.

Der Luft ausgesetzt läuft es nur nach län- erer Zeit erst gelblich an, kann aber sehr leicht ieder geputzt werden.

Es nimmt eine sehr gute Politur an, und hält diese, seiner größern Härte wegen, besser als Silber. Diese Härte ist es auch, die ihm die

ist, nicht magnetisch. Es würde aber n
rathsam sein es zu magnetischen Instrume
ohne vorherige genaue Prüfung auf Magn
mus anzuwenden. Das Nickel verliert näm
seine magnetische Eigenschaft zwar vollkom
durch Legirung mit Kupfer, allein ein sehr
ringer Eisengehalt, welchen das Weißkupfer
oft besitzt, giebt sie diesem wieder. Es r
hin, eine eiserne Stange wenige Augenbl
in einem Tiegel mit schmelzendem Weißku
stecken zu lassen, um die ganze im Tiegel ent
tenen Menge desselben dem Magneten folg
zu machen.

Von Feuchtigkeit und Säuren wird es, jed
nicht leichter als Kupfer, angegriffen. Salpe
und Essigsäure lösen es mit grüner Farbe a
Es ist deshalb seine Anwendung zu Speise
schirren, in welchen Speisen längere Zeit auf
wahrt werden sollen, in Sachsen nur unter
Bedingung einer starken Vergoldung erla
worden.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

chen hin bedeutende Flächen des Weißkupfers, während des Siedens, mit Silber zu überziehen. Ist das Weißkupfer in dicke Platten gegossen, so zeigt es einen hakig-strahligen Bruch und auf diesem poröse gelbliche Flecken. Diese ungleiche Textur verschwindet aber durch Hämmern und Walzen, wodurch es einen dichten, ins Graue sich ziehenden Bruch erhält, wie ihn auch das Metall zeigt wenn es nur dünn und zwischen Eisenplatten gegossen war, wobei es schnell erstarrte.

Weißkupfer ohne Zink soll jetzt in Berlin verarbeitet werden und sich durch seine Weichheit auszeichnen. Allein diese Legirung hat den Fehler, daß sie sich nicht gut gießen läßt. Ich selbst habe aus Kupfer und Nickel allein, nie eine schön weiße, sondern immer nur eine röthliche Legirung erhalten, die nicht so gut als die zinkhaltige vereinigt war, was aber wohl an

Wien und Leipzig (Niederlage der A
tanfabrik des Dr. Geitner), welche ich zu un
tersuchen Gelegenheit hatte, enthalten alle e
größern oder geringern Antheil Zink.

Die quantitative Untersuchung des Wei
pfers, an deren Resultaten dem Techniker
viel gelegen sein muß, ist nicht ganz einfach

Sollte das zu untersuchende Weißkupfer blos
Nickel und Kupfer bestehen, was sich leicht
mitteln läßt, da es in diesem Falle auf K
vor dem Löthrohre geschmolzen, keinen Z
dampf von sich geben, und die Kohle nicht
beschlagen würde, so ist das anzuwendende S
dungsverfahren sehr einfach.

Man braucht in diesem Falle das M
nur in Salpetersäure aufzulösen und durch die
saure Auflösung so lange Schwefelwasserstof
streichen zu lassen, welches man in einer Re
aus Schwefeleisen und verdünnter Schwefels
entbindet, bis sie durch neue Blasen desselben

100 = 64,5 Kupfer.

Die rückständige Nickelauflösung wird mit einem Alkali gefällt uud der Nickelwerth des Niederschlags nach den angegebenen Bestimmungen berechnet.

Enthält das Weißkupfer aber Zink, das sich vor dem Löthrohre sogleich zeigt, so muß man, da Zink und Nickeloxyd beide vom Ammoniak aufgelöst werden und folglich durch dasselbe nicht geschieden werden können, auch beide von Schwefelwasserstoffgas nicht gefällt werden, nach Ausfällung des Kupfers durch Schwefelwasserstoffgas, die übrigen beide Oxyde mit kohlensaurem Kali fällen und dann beide, in einem schicklichen Apparate, mit salzsaurem Gas in genaue Berührnng bringen. Dieß geschieht am besten in einer, in der Mitte zur Kugel ausgeblasenen, Barometerröhre und unter Mithülfe der Wärme, wobei beide Oxyde in salzsaure Salze verwandelt werden. Da das salzsaure Zinkoxyd flüchtiger als das ebenfalls flüchtige salzsaure Nickeloxyd ist, so

100 Theilen nach H. Davy 50 Zink, der Berechnung aber 47, 63.

Achter Abschnitt.

Darstellung des Weißkupfers.

Hat man einmal ein reines Nickeloxyd oder metallisches Nickel erhalten, so hat man auch die Schwierigkeiten, die bisher der Fabrikation des Weißkupfers im Großen, im Wege standen, größtentheils überwunden, indem die Schmelzung des Weißkupfers aus seinen Bestandtheilen selbst eine sehr einfache Operation ist.

Die Oefen, welche man dazu anwendet, können sehr mannigfaltiger Art sein, und sie werden doch stets ihrem Zwecke in der Hauptsache entsprechen, so bald sie nur einen hinlänglich hohen Hitzgrad hervorzubingen vermögen. Will man die Darstellung nicht ins Große treiben, und nicht längere Zeit hinter einander fortarbei-

Im Großen aber, und besonders in h
chen Gegenden, wird man sich besser eines
menofens bedienen, den man nach Art der
öfen erbauet. Er muß im Wesentlichen bes
aus der Schürung oder dem Feuerka
einem viereckigen Raume, der sich über
Roste befindet, unter welchem das Asch
liegt. Aus dem Feuerkasten, der nach vor
einer Platte geschlossen ist, die nur eine
offene Thüre zum Einbringen des Schürholz
führt eine Oeffnung, welche die Feuermün
bildet, in die Haube oder das Gewölb
Ofens, den Raum, in welchen die Schm
fäße zu stehen kommen. Seine Weite und
muß sich nach der Größe des Feuerkastens
ten, und er kann diesen ohngefähr um das
fache seines cubischen Inhalts übertreffen.
der einen Seite hat er eine oder mehrere
öffnungen, die man mit Thonplatten, wel
eiserne Reifen gefaßt sind, verschließen kann
außerdem auch mehrere kleine Luftlöcher

leichtflüssig bei fortgesetztem Blasen schmelzbar, und giebt weiße Kügelchen, so ist das Nickel noch arsenikhaltig; das reine Nickel ist vor dem Löthrohre durchaus unschmelzbar.

Sechster Abschnitt.

Nebenprodukte der Nickelscheidung.

Schwefelsaures Kali.

Die bei dem Verfahren mit Schwefelsäur
haltenen schwefelsauren Kalilaugen einzusi
würde, bei dem geringen Werthe des schw
sauren Kali's, das sich in großen Menge
den Salpetersäurefabriken anhäuft und kaum
gesetzt werden kann, nicht vortheilhaft sein.
hebt diese Laugen daher lieber in ausgedie
Behältern im Freien auf und bedeckt sie nu
gen den Regen, um sie zu Auslaugung
schwefelsauren Speisesalze später wieder ber
zu können. Die Anschaffung von schwef
rem Kali ist bei diesem Verfahren also nu
erstemal nöthig, da sich seine Menge durc

vorzüglich im Winter, ein Antheil des Salzes
[...]n, von welchem man das Eis abnehmen kann.

Arseniksaures Kali.

Die große Menge von arseniksauren Salzen, welche man bei jeder der angegebenen Scheidungsmethoden, und insbesondre bei der mit Salzsäure, erhält, weiß ich nur auf arseniksaures Kali zu benutzen, ein Artikel, nach welchem in diesem Augenblicke keine große Nachfrage sein soll. Seine Herstellung aus den Niederschlägen geschieht sehr leicht durch Aufkochen derselben mit einer gesättigten Potaschenlösung und Krystallisation der dadurch gewonnenen Lauge, unter Anwendung der bekannten Vortheile, welche die Weiße und Schönheit der Krystalle befördern.

Salpetersaurer Kalk.

Dieser wird auf sehr einfache Weise durch Einsieden seiner Lauge, die bei dem Verfahren mit Salpetersäure entsteht, gewonnen und von den Scheidewasserfabriken gekauft, so bald man

Das aus den salzsauren und salpeters
Speiselösungen durch Verdünnen mit W
gefällte basische Wismuthsalz, läßt sich sehr
zu metallischem Wismuth reduciren. Da
sisch salpetersaure Wismuthsalz, Blanc d'Esp
welche man auf diese Weise, jedoch nicht
genug erhält, um es als Farbe benutz
können, braucht man blos mit Kohle und
einem Glasflusse gemengt, dem Feuer zu
geben, um das Metall daraus zu erhalten
salzsaure dagegen bedarf außerdem noch ein
kalischen Zusatzes, um die Salzsäure zu sä
z. B. einer Quantität Kalk. Wenn dem
ten basischen Wismuthsalze noch etwas fei
theiltes Speiseoxyd beigemengt war, so r
sich dieses zwar zugleich mit dem Wismuth
ohne dieses zu verunreinigen, da der S
nig sich vom Wismuthkönig absondert,
letztere sich im Tiegel unten absetzt.

Siebenter Abschnitt.

Technisch benutzte und benutzbare Legirungen des Nickels, Weißkupfer.

So viel bekannt geworden ist, hat man bis jetzt nur die Legirung des Nickels mit Kupfer und Zink (Weißkupfer) technisch benutzt, obwohl sich auch von der Anwendung mehrerer andern Legirungen desselben Vortheil erwarten ließe.

Namentlich gilt dieses von der Legirung des Nickels mit Eisen.

Das Nickel verliert durch Eisenzusatz zwar etwas von seiner Dehnbarkeit, wird aber durch dasselbe härter und ist dem Roste weniger unterworfen als gewöhnliches Eisen. Das natürliche gediegene Eisen aus Peru ist nach

5 Nickel auf 2 Eisen bilden nach Lam-
dius ein graues, mäßig hartes, völlig de-
res Gemisch dessen Magnetismus sich zu
des Eisens verhält wie 35 : 55 also ganz
dem des reinen Nickels.

1 Nickel auf 10 Eisen bilden eine grau-
ins Gelbliche sich ziehende Legirung, welche
der dehnbar und minder leicht rostend ist al-
nes Eisen von 7,849 sp. G.

1 Nickel auf 33 Eisen bilden nach F-
day und Stodart eine Legirung die etwas
ßer als Eisen, aber eben so dehnbar wie d-
ist, von 7,804 sp. G.

1 Nickel mit 8—10 Stahl bildet nach
raday und Stodart eine demascirte
rung, welche leichter rostet als reiner Stahl

In der Berliner Münze soll man, wie
erzählt wurde, Versuche gemacht haben, ein

29) Gehlen, 2, 53.

sen sei, eine Legirung, die so hart ist, daß sie Glas ritzt, und die sich zu Walzen sehr gut eignen würde.

Silber, auch mit Kupfer legirtes, vereinigt sich nach meinen Versuchen nur sehr unvollkommen mit dem Nickel, was schon daraus hervorzugehen scheint, daß bei Lampadius's Versuchen über das Verhalten der Kobaltspeise vor dem Sauerstoffgebläse, die oben angeführt wurden, sich das Silber vom Nickel abschied. Ich führe dieß an um zu zeigen, daß man eine betrügerische Verfälschung des Silbers mit Nickel nicht zu befürchten habe, die freilich, wenn sie möglich wäre, durch die gewöhnliche Silberprobe nicht leicht würde zu entdecken sein, da das Nickel fast so gut als das Silber der Oxydation widersteht.

Platin und Nickel verbinden sich nach Lampadius rasch auf einer durch Sauerstoffgas in Flammen gesetzten Kohle zu einem blaßgelblich-weißen, sehr politurfähigen, völlig dehnbaren

padius ebenfalls leicht zu einem gelblichwe
an Härte das vorige übertreffenden, sehr po
fähigen, äußerst dehnbaren Gemische, d
magnetische Kraft eben so groß als die de
ckels ist.

Dieser letztern Eigenschaft wegen würd
Legirung, die man, ohne die Hitze des S
stoffgebläses nöthig zu haben, erhalten kö
sich sehr gut zu Magnetnadeln eignen, die
ihre geringe Oxydabilität vor den leicht r
den Stahlnadeln einen großen Vorzug
würden.

Was nun aber die wichtigste Legirung
Nickels, das Pakfong, Weißkupfer,
ckelkupfer, Argentan oder Neusilbe
betrifft, so besteht sie, wie schon erwähnt
Kupfer, Nickel und Zink in sehr abwe
den Verhältnissen.

Das Weißkupfer ist im Allgemeinen
weißer Farbe, und bisweilen dem Silber ä
ähnlich, oft aber hat es auch einen Stic

peratur ist ziemlich bedeutend, so daß es bei guten Verhältnissen seiner Bestandtheile dem guten Messing darin nicht nachgiebt. In der Glühhitze wird es, wie dieses, spröde. Kalt dagegen kann man es mit einiger Vorsicht zu den dünnsten Blechen walzen und zu sehr feinem Drath ziehen. Die Bleche erhält man z. B. so dünn, daß man damit eiserne Geschirre u. s. w. plattiren kann, so wie den Drath fein genug, um ihn zu den schwächsten Klaviersaiten anwenden zu können.

In der Weißglühhitze kommt das Weißkupfer zum Flusse und brennt dann, vermöge seines Zinkgehaltes, mit weißer Flamme.

Der Luft ausgesetzt läuft es nur nach längerer Zeit erst gelblich an, kann aber sehr leicht wieder geputzt werden.

Es nimmt eine sehr gute Politur an, und hält diese, seiner größern Härte wegen, besser als Silber. Diese Härte ist es auch, die ihm die

ist, nicht magnetisch. Es würde aber
rathsam sein es zu magnetischen Instrume
ohne vorherige genaue Prüfung auf Magn
mus anzuwenden. Das Nickel verliert näm
seine magnetische Eigenschaft zwar vollkom
durch Legirung mit Kupfer, allein ein sehr
ringer Eisengehalt, welchen das Weißkupfer
oft besitzt, giebt sie diesem wieder. Es r
hin, eine eiserne Stange wenige Augenb
in einem Tiegel mit schmelzendem Weißku
stecken zu lassen, um die ganze im Tiegel ent
tenen Menge desselben dem Magneten folg
zu machen.

Von Feuchtigkeit und Säuren wird es, je
nicht leichter als Kupfer, angegriffen. Salpe
und Essigsäure lösen es mit grüner Farbe
Es ist deshalb seine Anwendung zu Speis
schirren, in welchen Speisen längere Zeit au
wahrt werden sollen, in Sachsen nur unter
Bedingung einer starken Vergoldung erla
worden.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

chen hin bedeutende Flächen des Weißkupfers, während des Siedens, mit Silber zu überziehen. Ist das Weißkupfer in dicke Platten gegossen, so zeigt es einen hakig-strahligen Bruch und auf diesem poröse gelbliche Flecken. Diese ungleiche Textur verschwindet aber durch Hämmern und Walzen, wodurch es einen dichten, ins Graue sich ziehenden Bruch erhält, wie ihn auch das Metall zeigt wenn es nur dünn und zwischen Eisenplatten gegossen war, wobei es schnell erstarrte.

Weißkupfer ohne Zink soll jetzt in Berlin verarbeitet werden und sich durch seine Weichheit auszeichnen. Allein diese Legirung hat den Fehler, daß sie sich nicht gut gießen läßt. Ich selbst habe aus Kupfer und Nickel allein, nie eine schön weiße, sondern immer nur eine röthliche Legirung erhalten, die nicht so gut als die zinkhaltige vereinigt war, was aber wohl an

Wien und Leipzig (Niederlage der A
tanfabrik des Dr. Geitner), welche ich zu
tersuchen Gelegenheit hatte, enthalten alle
größern oder geringern Antheil Zink.

Die quantitative Untersuchung des We
pfers, an deren Resultaten dem Techniker
viel gelegen sein muß, ist nicht ganz einfach

Sollte das zu untersuchende Weißkupfer blo
Nickel und Kupfer bestehen, was sich leicht
mitteln läßt, da es in diesem Falle auf
vor dem Löthrohre geschmolzen, keinen
dampf von sich geben, und die Kohle nicht
beschlagen würde, so ist das anzuwendende S
dungsverfahren sehr einfach.

Man braucht in diesem Falle das M
nur in Salpetersäure aufzulösen und durch die
saure Auflösung so lange Schwefelwassersto
streichen zu lassen, welches man in einer R
aus Schwefeleisen und verdünnter Schwefel
entbindet, bis sie durch neue Blasen desselben

100 = 64,5 Kupfer.

Die rückständige Nickelauflösung wird mit einem Alkali gefällt uud der Nickelwerth des Niederschlags nach den angegebenen Bestimmungen berechnet.

Enthält das Weißkupfer aber Zink, das sich vor dem Löthrohre sogleich zeigt, so muß man, da Zink und Nickeloxyd beide vom Ammoniak aufgelöst werden und folglich durch dasselbe nicht geschieden werden können, auch beide von Schwefelwasserstoffgas nicht gefällt werden, nach Ausfällung des Kupfers durch Schwefelwasserstoffgas, die übrigen beide Oxyde mit kohlensaurem Kali fällen und dann beide, in einem schicklichen Apparate, mit salzsaurem Gas in genaue Berührnng bringen. Dieß geschieht am besten in einer, in der Mitte zur Kugel ausgeblasenen, Barometerröhre und unter Mithülfe der Wärme, wobei beide Oxyde in salzsaure Salze verwandelt werden. Da das salzsaure Zinkoxyd flüchtiger als das ebenfalls flüchtige salzsaure Nickeloxyd ist, so

100 Theilen nach J. Davy 50 Zink, nach der Berechnung aber 47, 63.

Achter Abschnitt.

Darstellung des Weißkupfers.

Hat man einmal ein reines Nickeloxyd oder metallisches Nickel erhalten, so hat man auch die Schwierigkeiten, die bisher der Fabrikation des Weißkupfers im Großen, im Wege standen, größtentheils überwunden, indem die Schmelzung des Weißkupfers aus seinen Bestandtheilen selbst eine sehr einfache Operation ist.

Die Oefen, welche man dazu anwendet, können sehr mannigfaltiger Art sein, und sie werden doch stets ihrem Zwecke in der Hauptsache entsprechen, so bald sie nur einen hinlänglich hohen Hitzgrad hervorzubingen vermögen. Will man die Darstellung nicht ins Große treiben, und nicht längere Zeit hinter einander fortarbei-

kohlen zu haben sind, besser mit diesen feu

Im Großen aber, und besonders in h
chen Gegenden, wird man sich besser eines
menofens bedienen, den man nach Art der
öfen erbauet. Er muß im Wesentlichen bes
aus der Schürung oder dem Feuerka
einem viereckigen Raume, der sich über
Roste befindet, unter welchem das Asch
liegt. Aus dem Feuerkasten, der nach vor
einer Platte geschlossen ist, die nur eine
offene Thüre zum Einbringen des Schürholz
führt eine Oeffnung, welche die Feuermün
bildet, in die Haube oder das Gewölb
Ofens, den Raum, in welchen die Schm
fäße zu stehen kommen. Seine Weite und
muß sich nach der Größe des Feuerkastens
ten, und er kann diesen ohngefähr um das
fache seines cubischen Inhalts übertreffen.
der einen Seite hat er eine oder mehrere
öffnungen, die man mit Thonplatten, wel
eiserne Reifen gefaßt sind, verschließen kann
außerdem auch mehrere kleine Luftlöche

ist am besten nach oben zu gewölbt und nur so hoch, daß über den Schmelzgefäßen kein leerer Raum bleibt. Der Mündung des Feuerkastens gegenüber befindet sich der Abzugskanal des Feuers, welcher in den Schornstein führt, dessen Höhe ohngefähr 15 — 20 Fuß betragen kann. Er ist durch einen Stein (die Stimmung) verschließbar, durch welchen man ihn nach Befinden verengen und erweitern kann. Alle Theile des Ofens, bis auf den Schornstein, der aus gebrannten Lehmsteinen bestehen kann, müssen aus weißem feuerfestem Thon geformt und dann hart gebrannt werden, worauf man sie zusammenpaßt und mit weißem Thon die Fugen verküttet. Die Dicke der Thonsteine muß sich nach der Länge der Zeit richten, während welcher der Ofen im Gange bleiben soll. Eine Dicke von 8 — 10 Zoll reicht gewöhnlich aus. Sobald man alle Theile zusammengesetzt hat, so umkleidet man das Ganze noch mit einer dicken Mauer von Backsteinen, um das Entweichen der Wärme nach Außen zu verhindern. Ueber dem Gewölbe des Ofens kann

Zu Schmelzgefäßen wendet man entwede
weißem Thon und Sand selbstgeformte Tieg
die hessischen Tiegel an, die dazu recht gut,
werden können, wenn man sie nach dem A
ßen baldmöglichst wieder in den Ofen brin

Die Dimensionen des Ofens, dessen w
der Hasseroder Hütte uns bedienten, wa
daß er 4—6 hessische Tiegel fassen konnte
von jeder ohngefähr 50 ℔ Metall enthielt

Man kann das Weißkupfer darstellen
ohne das Nickel vorher in den regulinisch
stand zu versetzen, und bedient sich dabei d
genden Verfahrens.

So bald die Tiegel zur Weißglühhitze
men sind, so trägt man, durch die im
angebrachten Werklöcher, mit eisernen Kell
ein Gemenge ein aus:

10 Pfund geglühetem Nickeloxyd (die b
ausgesüßtem Oxyde ohngefähr = 6 ℔ Ni

4 ℔ Pottasche
1 — Sand
1 — Kohlenstaub.

eine neue Portion derselben nach. Sobald, nach ohngefähr 1—1½ Stunden, endlich das ganze Gemenge sich so weit gesenkt hat, daß wieder Raum im Tiegel geworden ist, so trägt man 18 Pfund Kupfer in denselben ein. Indem dieses weit leichtflüssiger als das Nickel und die dieses bedeckende Schlacke ist, so schmilzt es sehr bald, senkt sich unter die Schlacke, und vereinigt sich hier mit dem metallischen Nickel, welches in Gestalt eines lockern Schwammes im Tiegel zu liegen pflegt.

Um ein gutes und dehnbares Metall zu erhalten, muß man in der Wahl sowohl des Kupfers als des später zuzusetzenden Zinks sehr vorsichtig sein. Nicht jedes Kupfer giebt eine gleich gute Legirung, und dasjenige welches man gewöhnlich als altes Kupfer kauft, wird nur selten seinem Zweck entsprechen, so wenig als ich glaube, daß z. B. das Mansfelder Kupfer dazu wird angewendet werden können, da die Messinghütten es, zu ihren feineren Sorten wenigstens, nicht anwenden können. Das beste Kupfer dazu ist

und Nickel sich vollkommen vereinigt habe
eine dünnflüssige Masse bilden, darf man
den dritten Bestandtheil des Weißkupfers
Zink, der geschmolzenen Nickelkupferlegiru
setzen. Sechs Pfund schlesisches Zink wer
diesem Zwecke, so viel als es die Leichtflü
dieses Metalls erlaubt, angewärmt und
in kleinen Stücken, in den Tiegel gebrach
entsteht hierbei nur eine geringe Bewegu
Masse und es verbrennt dabei unter Zisch
Theil des Zinks. Hat man dagegen die V
des vorherigen Anwärmens nicht beobachte
bringt das kalte Zink zum Nickelkupfer,
steht oft eine heftige Explosion, bei welc
Masse umhergeworfen wird und welche
Zersprengung des Tiegels bewirken kann.

Nachdem das letzte Zink in den Tie
kommen ist, so dauert die Vereinigung de
talle, die man durch Umrühren noch be
kann, nur wenige Augenblicke. Man läßt,
sie geschehen ist, der Legirung einige M
Ruhe, um die Schlacken rein ausschme

fließende Form aus. Das Ausgießen darf nicht zu früh geschehen, und man muß, um eine rein ausgegossene Platte zu erhalten, den Zeitpunkt abwarten bei welchem der Tiegel die Rothglühhitze zu verlieren anfängt, dann, nach Abnahme der Schlacken, ein Stück Talg oder sonst brennbaren Körper auf die schmelzende Oberfläche werfen, um die Oxydation zu verhindern, und endlich so rasch als möglich und in einem starken Strahle, ohne abzusetzen, gießen. Den ausgeleerten Tiegel bringt man, wenn er ganz geblieben ist, wieder in das Feuer zurück und benutzt ihn so lange als möglich zu immer neuen Schmelzungen. Gewöhnlich halten die hessischen Tiegel, wenn sie nicht zu sehr abgekühlt, sondern schnell wieder in den Ofen gebracht worden, 5—6 oft aber auch weit mehr Schmelzungen aus. Ist der Tiegel gesprungen und man genöthigt einen neuen einzusetzen, so beobachte man die Vorsicht, ihn vorher in Wasser einzutauchen, man kann versichert sein daß er dann das Feuer aushalten wird, da die von ihm aus-

Das angegebene Verhältniß des Kupfers
Zink hat sich mir immer als das beste ber
Eben so das des Kupfers zum Nickel,
scheint auf kleine Abänderungen des Ni
haltes wenig anzukommen. Ein Nickel
über 25 pro Cent. jedoch macht das Weißt
spröde.

Diese Methode aus dem Oxyde des N
sogleich das Weißkupfer herzustellen, ist zu
raubend, als daß man sie im Großen ger
wenden möchte. Nachdem in Hasserode
gere Zeit darnach gearbeitet worden wa
wurde es vortheilhafter befunden, das
vorher zu reduciren und statt des Oxyde
seiner Menge entsprechende Quantum metall
Nickel, dessen Größe man leicht durch eine
ductionsversuch findet, anzuwenden, wobei
weit größere Metallmengen in derselben Ze
zustellen vermag.

Da man in diesem Falle auch den
von Schlacken nicht nöthig hat, sonder

nicht anwendbar sind, da sie durch die Schlacken zerstört werden würden.

In der That scheint es auch als ob man durch Anwendung metallischen Nickels ein weicheres nnd dehnbareres Metall erhielte, dessen Zähigkeit man durch Umschmelzen noch vermehren kann, als bei Anwendung von Oxyd, und ich muß daher diese Methode der früheren weit vorziehen.

Was endlich die Form anbetrifft, in welche man das Metall auszugießen hat, so besteht sie am besten aus zwei Platten von Granit, die eine ziemliche Stärke haben müssen, und die man durch eiserne Schienen so weit von einander stellt, als die Platte stark gegossen werden soll. Diese Gießsteine werden, auf ihrer nach dem Innern der Form gekehrten Seite, mit einem Gemenge von Kohle und Lehm oder Bolus und Lehm, ohngefähr einen Messerrücken dick, überzogen. Dieser Ueberzug verhindert theils die

Erstarrung und Abkühlung.

Sobald die Platte erstarrt ist, so müß die Form möglichst schnell öffnen, weil wegen der erfolgenden Zusammenziehung Metalles, welcher der vor der Form li Gußkopf nicht folgen kann, die gegossene in mehrere Theile zerreißen würde. So ba geöffnet ist, nimmt man die Platte vor um sie nicht zu zerbrechen, von dem Stein schiebt sie in ein Bett von grobem Ko stübbe, in welchem man sie langsam e läßt.

Am besten legt man die Gießsteine sc sie mit dem Horizonte einen Winkel von bilden und daß die untere etwas vor der hervorragt, um auf diesen Vorsprung da tall gießen zu können.

Diese Granitformen, deren Gebrauch auf den Messinghütten kann kennen lernen

les zu Blech, nicht zu stark angreifen zu müssen.

Auf der Messinghütte zur Ocker am Harze bedient man sich zu den Gießsteinen eines Granits der in der Gegend von Goslar gebrochen wird; indessen läßt sich auch jeder andre Granit dazu benutzen, nur vermag man die Platten dann nicht immer so groß zu erhalten, als man wünscht.

Auf der Hütte zu Hasserode wurden die mannigfaltigsten Versuche gemacht, das Weißkupfer zwischen eisernen Platten auszugießen, allein nur mit schlechtem Erfolge. Das Eisen ist nämlich ein zu guter Wärmeleiter, und erlaubt dem Metalle eine zu schnelle Erstarrung, durch welche die Platte spröde wird.

Auf dem Bruche hat sie dann zwar hie und da ein schönes dichtes Ansehen, allein dieses wechselt mit sogenannten geschwundenen Stellen,

und Oel dünn überzogen hatte. Dieser bre
Ueberzug reducirt das während des Aus
auf dem Metalle sich bildende Oxydh
wieder und es erhält die Platte von
ein sehr schönes Ansehen. Allein ihre M
haftigkeit zeigt sich auf dem Bruche; mi
seinen dichtesten Stellen hat dieser große
Räume, die eine gelbe Farbe zeigen und
scheinlich von Zinkdämpfen herrühren,
während des Erstarrens der schmelzenden
nicht mehr aus deren Mitte losreißen u
die Oberfläche begeben konnten.

Ganz anders ist der Bruch des M
wenn es zwischen Steinen oder, was dassel
aber im Großen nicht ausführbar ist, in
sand gegossen war. In diesem Falle
der Bruch zwar unansehnlich, porös und
allein dieses unangenehme Ansehen versch
sobald die Platte nur einigemale durch di
gegangen ist.

gegossen war, giebt dem [illegible]
ein schönes und schieferfreies Blech, dessen Streifen sich zu den feinsten Dräthen ziehen lassen

Anhang.

Einer unſerer vorzüglichſten Künſtler i
des Kupferſtichs hat einen Verſuch gema
Weißkupfer, und namentlich das Berline
ſilber, ſtatt des Kupfers zum Stechen a
den. Leider hat er mir nicht erlaubt
Namen bei der folgenden Mittheilung d
zu nennen. Man wird ihn indeſſen leic
then, da das gelungene Werk, welches a
ſem Verſuche hervorging, und welches be
den Händen aller Kunſtliebenden nicht n
dern ſeines allgemein verehrten Gegenſtan
gen, auch in den Händen ſo vieler Layen in
der Kunſt iſt, nicht nur mit dem Nan
Künſtlers, ſondern auch mit der Bemerk

„Auf Neuſilber geſtochen“

bezeichnet iſt.

Ueber die Anwendung des Neusilbers, anstatt des Kupfers, zum Stechen.

Man wird keinen Kupferstecher finden, der Portraite oder historische Arbeiten stäche, und nicht klagte, daß die dunkle Farbe des Kupfers die Vollendung seines Werkes behinderte; was auf der Kupferplatte schon egal und harmonisch erscheint, sieht auf dem Abdrucke fleckig und zerrissen aus: durch unendlichen Fleiß überwindet er zuletzt, und oft wird noch das gräuliche chinesische Papier zu Hülfe genommen, wenn der Abdruck der Platte ähnlich werden soll; aber die Lichter verlieren dadurch vom Effekte.

Diese Beobachtungen waren es, die mich veranlaßten, einen Versuch auf Neusilber zu machen, und es fand sich daß es, außer dem Vortheil der weißen Farbe, noch andere Vorzüge vor dem Kupfer hat. Gehen wir, um sie alle zu nennen, die Procedur des Stechens der Reihe nach durch. 1) Weil es härter ist als das beste

keinen hohen Grad aufwirft, radiren
zweiten Taillen bequemer und sicherer.
ätzt sich egaler und reinlicher als Kupfer.
die Arbeit, vermöge der weißen Farb
Metalls, die der des 12löthigen Silbe
lich gleich kommt, stets wie ein Abd
dem Stecher. Selbst bei trübem Wet
man die einzelnen Striche gut sehen u
haupt Egalität, Ruhe und Haltung lei
auf dem Kupfer bewerkstelligen. 4) L
Neusilber seiner Feinheit und Härte z
wo es sonst nöthig wäre, auch eine fei
beit zu als Kupfer. 5) Hat der Dr
diesem Metall besser arbeiten, denn er
wohl, ob er egal wischt oder nicht.
eine solche Platte bei weitem mehr Dr
als eine von Kupfer, auch wird sie nic
durch den Gebrauch.

Grabstichel von vorzüglicher Güte,
einem guten Verhältniß zum Neusilbe
verfertigt der Herr Mechanikus Bär al

II.

Ueber die Bearbeitung der Platten zum Stiche.

1) Wenn die Platte gegossen ist, und durch Walzen oder Hämmern beinahe die nöthige Größe bekommen hat, muß sie vor allem erst, nach verschiedenen Richtungen zu, mit einem scharfen Eisen stark beschabt werden. Liegen nun eingedrückte Krumen auf der Platte, so wird sie der Schaber alsbald herausheben; oder hat sie Schiefern, so kommt der Schaber dahinter, und alsdann muß so lange mit der Operation des Schabens fortgefahren werden, bis sie gänzlich heraus sind. Kann dieß nicht bewirkt werden, ehe die Platte stellenweise zu dünn wird, so muß sie beim Schiefer abgeschnitten werden und sie wird natürlich für die anfänglich bezweckte Größe unbrauchbar. 2) Ist nun, der Schaberprobe zu Folge, die Platte untadelhaft, so hat der Hammer zu operiren, der nun mit der größten Sorgfalt angewendet werden muß, um der Platte

gleich). Im letztern Falle bekommt di
beim Drucken in der Mitte einen Bruch.
das Schleifen, und zwar zuerst mit dem
steine. Hat dieser alle Spuren der H
schläge weggenommen, so fängt man mi
stein an zu schleifen, und das so lange,
Sandsteinfugen weg sind, und dann f
Schleifen mit Schieferstein. Zu beme
daß stets nach einer und derselben Richt
geschliffen werden muß, und in dieser n
Richtung muß 4) die Politur gemacht
und es darf der Polirstahl weder Fug
Polirhügelchen machen.

Nachschrift.

Während des Druckes dieser Bogen wurde mir die erfreuliche Nachricht zu Theil, daß die „Neusilber-Schmelze zu Hasserode" unter der Leitung meines Freundes, des Hrn. Lindner, sich bereits so weit in Thätigkeit befindet, daß sie Bestellungen auf Weißkupfer, (Neusilber) sowohl in rohen Platten oder Barren, als in Blechen von jeder beliebigen Stärke und Breite, in jeder Quantität, annehmen und baldigst ausführen kann.

Der Preis des Metalles ist: in rohen Platten 1 Thlr. 12 gr. pr. ℔, in größern Quantitäten aber pr. Ct. 120 Thlr.; in gewalzten Blechen 2 Thlr. pr. ℔. und 192 Thlr. pr. Ct.

dem Anlaufen mehr als dieses ausgesetzt i

Man wendet sich deshalb entweder di
den Faktor der Neusilberschmelze, Hrn. C.
ner zu Hasserode bei Wernigerode an
oder an
Herrn Ernst Klein's Commissions-C
zu Leipzig,
je nachdem der eine oder der andere Or
Besteller bequemer liegt. In beiden Fällen
zollfrei an alle Orte des Preußischen
geliefert. In wenigen Monaten werde
Niederlagen von Hasseroder Weißkupfer i
reren bedeutenden Städten Deutschlands
det werden, so daß kleine Quantitäten, i
beliebigen Form, als Gußmetall, Ble
Drath, immer vorräthig werden zu find

Die Bemerkung pag. 28, daß durc
Lindner zu Grunewald Speisen zu
wären, fällt jetzt weg.

Lebewohl! Roman nach dem Französischen der Damen Marie d'Heures und Renée Roger frei bearbeitet von L. Kruse. 8. 3 Theile, 3 Thlr.

Kruse, L., Die Wüste in Paris. Novelle nach dem Franz. frei bearbeitet. 8. 12 Gr.

Der Damen-Erzähler von P. J. Charrin. Uebersetzt von L. Hermann. 16. 3 Th. geh. 2 Thlr.

Jördens, Bella und Beate. Eine Geschichte. 8. 21 Gr.

Zeichnungen nach der Natur. Entworfen auf einer Reise durch die Schweiz nach dem Chamouny-Thal. Von dem Verf. von Wahl und Führung. 8. geh. 1 Thlr. 8 Gr.

Andruzzos der Livadier. Historischer Roman von Wilh. von Lüdemann, Verf. des Suliotenkrieges, der Pyrenäenzüge. 2 Bändchen. 8. 1 Thlr. 16 Gr.

Rechenbuch für Banquiers, Kaufleute, Fabrikanten rc. Zum Selbstunterricht der sich der Handlung widmenden Jugend; von Joh. Ludw. Elze, Lehrer der Rechenkunst. Zweite sorgfältig verbesserte und vermehrte Auflage. 8. 2r Theil 1 Thlr. 4 Gr.

2 Theile zusammen 2 Thlr.

Rossberger, Dr, W. M., Jus adcrescendi ex fontibus juris Romani genuinis illustratum. Disquisitio juris civilis. gr. 8. 1 Thlr.

Althings hinterlassene Schriften; Kleine Erzählungen. 16. 2 Bändchen. geh. (In Commission.) 1 Thlr. 12 Gr.

Das Weib. Physiologisch, moralisch und literarisch dargestellt von Dr. J. J. Virey. Nach der zweiten mit einer Abhandlung über die Ausschweifung und ihre verderblichen Folgen vermehrte Auflage des Französischen mit Anmerkungen herausgegeben von Dr. L. Hermann. gr. 8. roh u. geh. 1 Thlr. 12 Gr.

Wiedergeburt.

Oder: Politisch=statistische Charte von der
Türkei und ganz Kleinasien, nebst den sie
Siebenbürgen, Ungarn, Dalmatien und de
Provinzen am schwarzen und asowschen M
und gestochen von Champion in Paris.
Provinzen illum. ½ thlr. od. 54 kr. Velin
od. 1 fl. 21 kr.

Generalcharte vom Alten Griechen
nebst den angränzenden Gegenden von
Macedonien, Thracien und Klei
nach den besten alten und neuern Auto
Hinzufügung der neuern Orts= und ande
entworfen vom Prof. Dr. Fr. Kruse,
1 fl. 21 kr. Velinpap. 1 thlr. od. fl. 48 kr

Neue, für das gegenwärtige oder 19. Jahrh
worfene Geographie, in einer Reihe vo
gezeichnet und gestochen unter der Di
Herren Champion und Baumann, durcha
neuer Bezeichnung der Strassen zum Ge
Reisende versehen:

Politisch=statistische Charte von
land nebst dem größten Theile von Po
großen Theile von Frankreich und No
Illum. 12 gr. od. 54 kr. Velinpap. 18 gr. o

Oro=hydrographische Charte von
Illum. 12 gr. od. 54 kr. Velinpap. 18 gr. o

Vorstehende drei in Paris verfertigte Chart
allergrössten Format und empfehlen
Schönheit der Zeichnung und des Stichs.
drei zusammen nimmt und sich direkt a
lagshandlung wendet, erhält sie für 1 thlr
2 fl. 15 kr., auf Velinpap. 1 thlr 21 gr. o
kr.; bei mehrern noch billiger.

Die Erde in 2 Halbkugeln, der
und westlichen. Nach den vorzüglichste
und zuverlässigsten Ortsbestimmungen ent
gezeichnet von Carl Dilling. Dritte Aus
E. Klein verbessert und mit den neuen
gen am Nordpol bereichert. Illum. Impe
8 gr. od. 36 kr.

Königreichs Sardinien. Mit beschreibender Erklärung. Im Jahr 1821 herausgegeben von C. Klein. Royalfolio, illum. 8 gr. od. 36 kr.

Chärtchen von Europa. Im Jahre 1821 herausgegeben von C. Klein. Illum. kl. 4. 2 gr. od. 9 kr.

Chärtchen von Spanien und Portugal. Nach den Provinzen illuminirt. kl. 4. 2 gr. od. 9 kr.

Reisechärtchen von Frankreich, nach Provinzen und Departements eingetheilt, mit Poststraßen. kl. 4. Illum. 2 gr. od. 9 kr.

Neueste Charte des europäischen Rußlands, nebst den vorzüglichsten asiatischen Provinzen und dem neuen Königreiche Polen. Nach den neuesten vorzüglichsten geographischen Hülfsmitteln und den sichersten Ortsbestimmungen entworfen. Gezeichnet vom Ingenieur Mollier. Mit den Haupt-Poststraßen. gr. Royal-Folio, illum. 8 gr. od. 36 kr.

Neueste Charte des Königreichs Polen, nebst allen altpolnischen Provinzen und angränzenden Ländern. Nach den Bestimmungen des Wiener Congresses, den sichersten astronomischen Messungen und den neuesten geographischen Berichtigungen. Entworfen und gezeichnet vom Ingenieur Mollier. gr. Royal-Folio, illum. 8 gr. od. 36 kr.

Ansicht und Plan der Insel St. Helena. Fol. Velinpap. 4 gr. od. 18 kr.

Englisch-deutsches Theater. 1r Band: Lustspiele. Uebersetzt von Wolbrecht. I. The Mock-Doctor; der After-Doctor, von Garrick. II. The Liar; der Lügner, von S. Foote. III. All the world is a stage; die ganze Welt ist eine Schaubühne.

Willkommen wird dies Werk besonders dem kaufmännischen ublikum seyn. Durch nichts lernt man die Umgangssprache einer ation leichter, als durch ihre Theaterstücke. Daher sind hier engcher Text und deutsche Uebersetzung einander gegenüber gestellt. nige der besten englischen Werke werden auf diese Art folgen. er subscribirt, erhält sie wohlfeiler, den Bogen ungefähr zu 1 gr.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

endet
n E.

eraus=
gr. od.

Nach
kr.
Provin=
traßen.

ands,
nd dem
r vor=
n sicher=
et vom
tstraßen.

Polen,
en und
ingen des
nomischen
Berichti=
Ingenieur
od. 36 kr.
Fol. Be=

d: Lust=
The Mock-
II. The
the world
ühne.
fmännischen
prache einer
nd hier eng=
ber gestellt.
Art folgen.
fähr zu 1 gr.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Erdmann, Otto Linné,

Ueber das Nickel, seine Gewinnung im Grossen und technische Benutzung, vorzüglich zu Weißkupfer (Argentan, Neusilber)

Leipzig 1827

BHS I C 115
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706151-9